

Implementasi *Text Mining* untuk Analisis Review pada Aplikasi Crowdfunding LX dan ST Menggunakan Metode *Sentiment Analysis*

Satria Agung

Magister Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia.

Info Artikel

Riwayat Artikel:

Diterima 08, 02, 2024
Disetujui 10, 02, 2024
Diterbitkan 11, 02, 2024

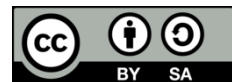
Katakunci:

Text Mining;
Crowdfunding;
Aplikasi Land X;
Aplikasi Santara.

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi *text mining* pada aplikasi Crowdfunding LX dan ST menggunakan metode *sentiment analysis* di Indonesia. Pada proses analisis digunakan bahasa pemrograman R, dengan menggunakan software R-4.2.2 yang diimplementasikan melalui RStudio versi 2022.02.3 + 492. Hasil analisis didapati review aplikasi Land X memiliki kecenderungan ke arah positif dengan nilai positif 0.036, sedangkan pada aplikasi Santara memiliki rata-rata dengan kecenderungan negatif dengan nilai negatif sebesar -0.2249.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Penulis Korespondensi:

Satria Agung

Magister Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia.

Cara Sitasi Artikel ini dalam APA:

Agung, S. (2024). Implementasi Text Mining untuk Analisis Review pada Aplikasi Crowdfunding LX dan ST Menggunakan Metode Sentiment Analysis. LANCAH: Jurnal Inovasi Dan Tren, 2(1), 124~130. <https://doi.org/10.35870/ljit.v2i1.2245>

1. PENDAHULUAN

Crowdfunding telah menjadi salah satu cara populer untuk mengumpulkan dana dalam era digital. Pasar crowdfunding global diperkirakan akan tumbuh dari \$1,41 miliar pada tahun 2023 menjadi \$3,62 miliar pada tahun 2030, dengan CAGR sebesar 14,5%. Platform crowdfunding telah menjadi populer sebagai cara alternatif pembiayaan online dan telah membantu perusahaan-perusahaan di tahap awal untuk menghindari ketergantungan pada bank. Crowdfunding memungkinkan individu atau bisnis untuk mengumpulkan dana melalui platform online, dan telah menjadi semakin populer dalam beberapa tahun terakhir [1] Kenaikan popularitas platform crowdfunding juga telah meningkatkan jumlah ulasan yang diberikan oleh pengguna, sehingga menganalisis ulasan tersebut untuk memahami sentimen yang terkandung di dalamnya menjadi hal yang penting. Pasar crowdfunding global diperkirakan bernilai \$13,5 miliar pada tahun 2021 dan diperkirakan akan terus berkembang dengan CAGR sebesar 11,8% [2]

Text mining, sebagai cabang dari data mining, memberikan solusi untuk mengekstrak informasi berharga dari teks yang besar dan kompleks. Dalam konteks aplikasi crowdfunding LX dan ST, metode sentiment analysis dapat diterapkan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi sentimen positif, negatif, atau netral dari review yang diberikan oleh pengguna. Text mining dapat digunakan untuk menganalisis komentar dan umpan balik crowdfunding untuk menemukan apa yang dikatakan dan dirasakan oleh para pendukung. Analisis data crowdfunding memiliki potensi untuk mendukung dan meningkatkan kegiatan antisipasi dan menawarkan wawasan baru untuk pengambilan keputusan strategis. Studi sebelumnya telah meneliti berbagai faktor seperti tujuan proyek, durasi proyek, dan kategori proyek yang mungkin memengaruhi hasil pendanaan.

Sejak awal abad ke-21, dunia telah menghadapi banyak tantangan antara lain dengan adanya pandemi Covid-19 yang melanda seluruh dunia, dimana pandemi ini sangat berdampak kepada turunnya kinerja perekonomian diseluruh dunia [3]. Dengan adanya pandemi Covid-19 manusia menjadi lebih sadar akan pentingnya untuk melakukan investasi khususnya melalui platform crowdfunding, crowdfunding merupakan salah satu sarana penyedia layanan investasi, pada Maret 2020 platform crowdfunding meningkat secara eksponensial terkait dengan adanya virus corona [4]. Kesadaran ini di respon oleh para penyedia layanan jasa investasi, dimana mereka berlomba-lomba untuk mengembangkan aplikasi atau alat bantu investasi secara digital. Seperti yang diketahui terdapat beberapa platform investasi berbasis crowdfunding di Indonesia serta bersertifikasi OJK diantaranya, Land X, Santara, dan Bhizare [5].

Otoritas Jasa Keuangan (OJK) adalah lembaga yang bergerak dalam bidang keuangan untuk mengatur dan mengawasi segala kebijakan dan legalitas pada sektor keuangan di Indonesia. OJK dibentuk dengan tujuan agar semua kegiatan yang ada pada sektor keuangan dapat berjalan dengan transparan, teratur, dan adil. OJK berfungsi menyelenggarakan sistem pengaturan dan pengawasan yang terintegrasi terhadap keseluruhan kegiatan di dalam sektor jasa keuangan [6]. Menurut Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2011, OJK memiliki wewenang dan tugas untuk mengawasi Lembaga Jasa Keuangan (LJK) di sektor pasar modal, sektor industri keuangan non-bank, dan sektor perbankan [7]. OJK mengawasi Pelaku Usaha Jasa Keuangan di sektor Perbankan, Pasar Modal, dan Industri Keuangan Non Bank (IKNB). Lembaga Keuangan Mikro yang Terdaftar di OJK termasuk dalam lingkup pengawasan OJK.

Berdasarkan beberapa hal di atas maka dengan adanya berbagai macam kemudahan dalam berinvestasi, hal ini tentu akan menimbulkan risiko yang akan dihadapi seperti terjadinya kebijakan yang berubah sewaktu waktu, penipuan, maupun risiko pengelolaan yang buruk hingga dapat berujung bangkrut. Risiko investasi perlu diketahui oleh para investor, disamping menambah pengetahuan dan pengalaman investor, dengan cara mengamati persepsi risiko yang ada sebelum memulai investasi akan sangat memudahkan untuk berinvestasi. Dalam hal ini dengan metode sentiment analysis dan dengan pemodelan random forest, atribut dari persepsi risiko yang muncul untuk memudahkan para investor dalam melihat dan menelaah persepsi risiko yang ada pada sebuah aplikasi investasi. Persepsi Risiko digambarkan sebagai suatu kombinasi dari hal-hal mendatang yang tidak dapat kita prediksi. Konsep ini sangatlah penting karena setiap penggunaan segala bentuk teknologi maupun melakukan aktivitas pembelian seperti yang terjadi pada ruang lingkup investasi, tentu hal ini akan melibatkan beberapa risiko dan mengakibatkan ketidakpastian yang akan datang. Semakin besar persepsi risiko maka hal ini akan berpotensi menghasilkan dampak negatif terhadap keyakinan maupun keinginan pengguna untuk menggunakan teknologi atau platform tersebut [8].

2. TINJAUAN PUSTAKA

Text Mining

Text mining, atau analisis teks, adalah proses ekstraksi informasi berkualitas tinggi dari data teks yang tidak terstruktur melalui penggunaan pembelajaran mesin, statistik, dan linguistic. Teknik ini digunakan untuk mengubah teks yang tidak terstruktur menjadi format terstruktur guna mengidentifikasi pola, topik, kata kunci, dan atribut lainnya dalam data [9]. Text mining menggunakan pemrosesan bahasa alami (NLP) untuk memungkinkan mesin memahami dan memproses bahasa manusia secara otomatis. Proses ini dapat diterapkan dalam berbagai bidang, seperti bisnis, penelitian, dan perawatan kesehatan, untuk menemukan hubungan tersembunyi dalam data yang tidak terstruktur dan mendapatkan wawasan yang relevan [9]. Dengan menerapkan teknik analitis canggih, seperti algoritma pembelajaran mesin, perusahaan dapat mengotomatisasi klasifikasi teks berdasarkan sentimen, topik, dan tujuan, sehingga menghasilkan hasil yang lebih akurat dan efisien. Text mining merupakan alat berharga bagi organisasi yang berurusan dengan jumlah data teks yang besar, karena memungkinkan untuk mengekstraksi informasi yang sebelumnya tidak diketahui dan berpotensi bermanfaat dari data tersebut.

App Reviews

App Store telah lahir dan tumbuh menjadi platform yang sangat penting pada mobile apps. App Store telah lahir dan tumbuh menjadi platform yang sangat penting pada mobile apps. Di tahun 2022 App Store dan Google Play Store tercatat telah memfasilitasi lebih dari lima juta aplikasi. Dengan adanya App Store ini, hal ini mampu menjawab dan mempersempit kesenjangan yang ada antara pengguna aplikasi dengan pihak pengembang aplikasi. App Store adalah platform distribusi aplikasi untuk perangkat iOS yang dikembangkan dan dikelola oleh Apple. Layanan ini memungkinkan pengguna untuk menjelajah dan mengunduh aplikasi yang memenuhi standar tinggi privasi, keamanan, dan konten. App Store telah tumbuh menjadi tempat yang aman dan tepercaya untuk menemukan dan mengunduh aplikasi, dengan hampir dua juta aplikasi tersedia di seluruh dunia dalam lebih dari 40 bahasa.

App Review adalah komentar yang ditulis oleh pengguna untuk memberikan umpan balik tentang aplikasi yang mereka gunakan. Mereka juga dapat memberikan peringkat dengan menggunakan fitur pemberian bintang. Pemberian bintang ini bertujuan untuk memberikan gambaran kepada pengembang aplikasi dan pengguna App Store lainnya mengenai pengalaman pengguna selama atau setelah menggunakan aplikasi tersebut. Pemberian bintang ini dapat membantu pengembang memahami sejauh mana pengguna puas dengan aplikasi mereka dan juga membantu pengguna lain dalam memutuskan apakah mereka ingin mengunduh dan menggunakan aplikasi tersebut.

User Experience

Pada era modern, penggunaan aplikasi telah menjadi bagian penting dalam kehidupan digital. Pengguna dapat memilih dari berbagai macam produk, dan pengalaman pengguna (user experience) menjadi kunci dalam mempertahankan keberlangsungan produk. Sebagai contoh, survei menunjukkan bahwa ChatGPT merupakan aplikasi AI yang paling banyak digunakan di Indonesia, menunjukkan betapa pentingnya pengalaman pengguna dalam penerimaan aplikasi [10]. Selain itu, untuk memastikan akses jarak jauh yang aman ke aplikasi, desktop, dan data, perusahaan menggunakan apa yang disebut sebagai Komputasi Pengguna Akhir (EUC). EUC adalah kombinasi dari teknologi, kebijakan, dan proses yang memungkinkan akses yang aman dan dapat diskalakan ke aplikasi dan data yang diperlukan tenaga kerja. Selain itu, integrasi aplikasi juga memainkan peran penting dalam lingkungan aplikasi modern. Integrasi aplikasi memungkinkan sistem perangkat lunak yang dibangun secara independen untuk bekerja sama tanpa intervensi manual, memungkinkan pertukaran data yang fleksibel antara aplikasi untuk meningkatkan modularitas dan penggunaan kembali.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini objek yang diteliti adalah layanan crowdfunding dan unit analisis yang merupakan review yang terdapat pada aplikasi crowdfunding yang terdiri dari aplikasi Land X dan Santara di Indonesia. Pengambilan objek ini bertujuan agar dapat mengetahui pengalaman pengguna layanan investasi dengan menggunakan platform crowdfunding pada aplikasi Land X, dan Santara, di Indonesia. Dalam mengimplementasikan metode Text Mining terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan yang digambarkan dalam framework berikut:

a. Data Collection

Langkah ini melibatkan pengumpulan data terkait Persepsi Risiko dan Risiko Investasi yang terkait dengan subjek *Crowdfunding*. Data dikumpulkan melalui teknik scrapping dari Google Review Apps untuk digunakan dalam pengolahan data. Pengambilan data melalui scrapping memanfaatkan layanan ekstraksi data dari platform yang akan diolah selanjutnya. Proses ini penting untuk memperoleh informasi yang diperlukan dalam penelitian terkait *Crowdfunding* [11]

b. Text Preprocessing

Text preprocessing adalah tahapan awal dalam analisis teks yang bertujuan untuk mengubah data teks tidak terstruktur menjadi data terstruktur yang lebih eksplisit. Proses ini melibatkan beberapa langkah pemrosesan dasar, termasuk tokenisasi, penghapusan stop words, dan stemming. Tahapan ini penting untuk mempersiapkan data teks sebelum dilakukan analisis lebih lanjut. Proses text preprocessing memungkinkan data teks untuk diproses dan dianalisis guna mendukung kebutuhan analisis yang diinginkan.

c. Processing Data

Pada tahap klasifikasi teks, penting untuk merepresentasikan data tekstual secara semantik agar analisis dan pengembangan dapat lebih berwawasan dan menghasilkan hasil yang lebih baik. Langkah umum dalam klasifikasi teks meliputi klasifikasi teks, pengelompokan teks, ekstraksi informasi, dan pencarian informasi. Representasi semantik data tekstual dapat dilakukan melalui berbagai metode seperti word embeddings,

bag-of-words, atau metode-metode deep learning. Hal ini membantu mesin memahami makna teks secara lebih mendalam dan akurat.

Sentiment Analysis

Analisis sentimen adalah sebuah proses penting dalam pemrosesan bahasa alami (NLP) yang memungkinkan komputer untuk mengidentifikasi dan memahami nilai emosional dalam teks. Teknik ini menggunakan metode NLP untuk mengklasifikasikan, mengelompokkan, dan mengekstrak informasi dari teks guna mengidentifikasi pola, hubungan, sentimen, dan pengetahuan yang dapat diambil tindakan. Beberapa tugas klasifikasi teks yang umum meliputi analisis sentimen, pemodelan topik, deteksi bahasa, dan deteksi niat pengguna. NLP juga memiliki aplikasi khusus dalam bidang kesehatan, yang dikenal sebagai Clinical NLP atau healthcare NLP. NLP klinis disesuaikan untuk memahami konsep medis dan ilmiah, dan telah berkembang pesat sejak 2017 dengan munculnya model transformer seperti BERT dan large language models (LLMs) [12]. Teknik ini telah banyak diimplementasikan untuk melakukan proses ekstraksi opini pengguna tentang pendapat mereka terhadap suatu produk atau layanan yang dapat kita ambil dari ulasan mereka dan selanjutnya dapat kita kembangkan menjadi sebuah pengetahuan yang dapat kita tidak lanjut untuk kepentingan suatu entitas.

Alat Analisis

Pada proses analisis, penulis menggunakan bahasa pemrograman R, dengan menggunakan software R-4.2.2 yang diimplementasikan melalui RStudio versi 2022.02.3 + 492, dimana software ini dapat melakukan berbagai proses pengolahan data seperti komputasi statistika dan grafis, dan juga dapat melakukan suatu proses analisis data. Dalam proses Text Mining penulis akan menggunakan bahasa pemrograman R berikut dengan beberapa packages sebagai pendukung dalam proses analisis data dimulai dari: Text Mining, Sentiment Analysis.

4. HASIL DAN DISKUSI

Pada *Google Play Store*, pengguna dapat memberikan ulasan dan rating untuk aplikasi. Ulasan tersebut akan terhubung dengan Akun Google pengguna dan bersifat publik. Pengguna juga dapat mengedit atau menghapus ulasannya. Selain itu, pengembang aplikasi dapat merespons langsung terhadap ulasan pengguna melalui Play Console. Google tidak membayar siapapun untuk memberikan ulasan, dan mengharapkan para pengulas untuk jujur dan tidak bias. Ulasan yang ditampilkan bagi seorang pengguna akan difilter berdasarkan model ponsel dan bahasa pengguna tersebut.

Web Scraping

Data review mengenai aplikasi crowdfunding Santara dan Land X diperoleh dan dikumpulkan melalui proses web scraping pada website Google Play Store, proses web scraping merupakan proses pengambilan suatu data atau informasi dengan skala dan jumlah yang besar pada sebuah website secara efisien dan singkat. Proses web scraping dilakukan dengan menggunakan Google Colab, yang berfungsi sebagai sebuah tools untuk mendapatkan review yang tersedia pada website Google Play Store. Pada Google Colab, untuk melakukan pengambilan data review aplikasi dapat dilakukan dengan menggunakan packages 'google-play-scraper', berikut contoh langkah-langkah dalam melakukan web scraping melalui Google Colab untuk aplikasi Santara pada website *Google Play Store*.

a. Scrape Review

Selanjutnya kita harus memasukan alamat URL pada bagian website aplikasi Santara di Google Play Store, masukan URL terakhir yang ada pada website tersebut, dan masukan kedalam syntax untuk memberikan informasi kepada Google Colab website yang akan kita lakukan scraping. Pada langkah ini, kita juga dapat memilih review mana yang akan kita ambil. Sebagai contoh, disini peneliti mengambil 2900 review yang terdapat pada aplikasi Santara melalui website *Google Play Store*.

b. Sort Data, Pemilihan Variabel dan Save File

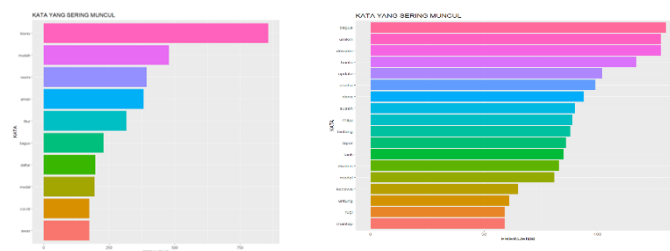
Langkah akhir yang dilakukan pada proses pengambilan data ini adalah dengan melakukan Sort Data, dengan memilah variabel yang nantinya akan digunakan saat melakukan pengolahan data dan pengestrasian informasi dari data review yang telah diambil. Pada proses scraping ini, data review yang berhasil diambil untuk aplikasi Santara sebesar 14.991 review, dan untuk aplikasi Land X, data yang berhasil di ambil melalui proses scraping ini berjumlah 2.241 ulasan, namun tidak keseluruhan data digunakan karena pada tahap preprossesing akan dilakukan pengecekan terkait dengan duplikat review. Data final yang selanjutnya akan digunakan setelah melalui tahap preprossing sebanyak 1244 obstacle untuk aplikasi Land X dan sebanyak 2500 obstacle untuk aplikasi Santara

Text Preprocessing

Tahap selanjutnya, data review yang telah dikumpulkan akan di praproses teks. Dimana praproses teks sendiri terdiri dari beberapa bagian, meliputi pengambilan data yang tidak terduplikat, menyisihkan variable yang akan diproses, text cleaning, case folding, removewords, stopwords, stemming Bahasa Indonesia, tokenizing, dan labeling. Sebagai langkah awal, peneliti melakukan screening terhadap data agar tidak terjadi duplikasi pada data review yang ada. Selanjutnya melakukan tahap penyisihan variable yang akan digunakan.

Land X		Santara	
Word	Freq	Word	Freq
Bisnis	858	Bagus	858
Mudah	479	Deviden	479
Resmi	393	UMKM	393
Aman	382	Bantu	382
Fitur	316	Update	316
Bagus	299	Usaha	299
Daftar	197	Dana	197
Modal	194	Susah	194
Awas	175	Maju	175
Cocok	175	Bintang	175
Usaha	156	Lapor	156
Sistem	152	Tarik	152
Bantu	144	Dividen	144
Paham	138	Modal	138
Pakai	119	Kecewa	119
Dana	118	Untung	118
		Rugi	59

Pada tabel di atas, menunjukkan frekuensi pada setiap kata-kata yang terdapat pada data review aplikasi yang digolongkan dari yang terbesar hingga yang terkecil. Tahap berikutnya, peneliti melakukan visualisasi data dengan menggunakan fungsi wordcloud2 dan ggplot2 sebagai alat bantu untuk memvisualisasikan data yang telah diproses. Setelah melakukan pengolahan data, atribut yang muncul pada aplikasi Land X terdiri dari mudah, aman, dan bagus menjadi atribut terbesar. Sedangkan pada sisi Santara atribut bagus, bantu, dan susah menjadi atribut terbesar pada aplikasi tersebut. Kedua aplikasi tersebut memiliki karakteristik atribut data kualitatif.

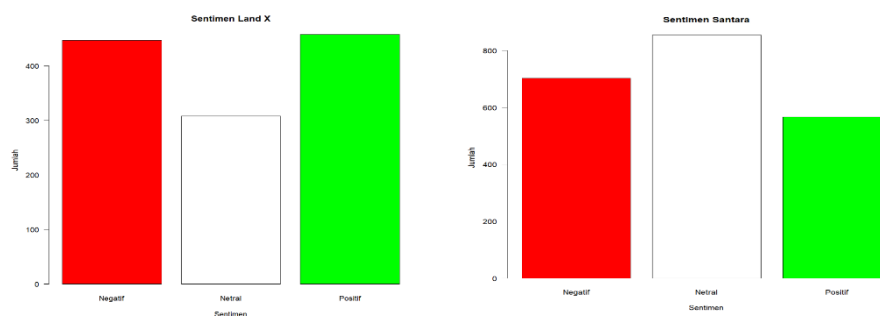


Gambar 1. ggplot Land X dan ggplot Santara

Sentiment Analysis

Proses berikutnya adalah dengan melakukan Sentiment Analysis pada data yang telah di praproses pada tahap sebelumnya, dimana langkah pertama pada proses ini adalah dengan melakukan labeling untuk setiap kata yang ada pada data yang telah diolah dalam praproses. Setiap kata yang ada akan diberikan score yang nantinya akan menunjukkan kecenderungan ke arah yang positif, negatif atau netral. Setelah semua tahapan preprocessing selesai dilakukan, maka data yang ada siap untuk dimasukkan kedalam tahap klasifikasi sentimen dengan menggunakan kamus lexicon. Tahapan ini menjadi tahap dengan peranan yang penting dalam klasifikasi. Kamus Lexicon yang digunakan pada penelitian ini adalah kamus InSet Lexicon dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Koto dan Rahmaningtyas untuk mengklasifikasi sentimen terhadap data twitter. Kamus InSet Lexicon ini berisikan daftar beberapa kata yang telah mengandung sentimen positif maupun negatif serta telah memiliki bobot nilai untuk setiap kata nya. Kamus lexicon ini terdiri dari 3609 kata

positif dan 6609 kata negatif. Dimana nobot pada kamus lexicon ini memiliki nilai dengan rentang skor dari -5 sampai +5. Tahap selanjutnya dalam penelitian ini adalah memvisualisasikan hasil klasifikasi metode Lexicon Based untuk analisis sentimen pada data twitter untuk kelas positif, negatif, dan netral.



Gambar 2. Diagram Hasil Dari Visualisasi Sentimen Land X dan Santara

Tabel 1. Nilai Rata-Rata Review Land X dan Santara

	Land X	Santara
Rata-rata	0.0362737	-0.2249412

Dari nilai diatas, maka kita dapat melihat bahwa pada review aplikasi Land X memiliki kecenderungan ke arah positif dengan nilai positif 0.036, sedangkan pada aplikasi Santara memiliki rata-rata dengan kecenderungan negatif dengan nilai negatif sebesar -0.2249.

KESIMPULAN

Review aplikasi Land X memiliki kecenderungan ke arah positif dengan nilai positif 0.036, sedangkan pada aplikasi Santara memiliki rata-rata dengan kecenderungan negatif dengan nilai negatif sebesar -0.2249.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Delgadoa, C. Vargasb, R. Ackermanc, and L. Salmerón, "Don't throw away your printed books: A meta-analysis on the effects of reading media on reading comprehension," *Educ. Res. Rev.*, vol. 25, pp. 23–38, 2018, doi: 10.1016/j.edurev.2018.09.003.
- [2] F. Reichert, D. Lange, and L. Chow, "Educational beliefs matter for classroom instruction: A comparative analysis of teachers' beliefs about the aims of civic education," *Teach. Teach. Educ.*, vol. 98, pp. 1–13, 2020, doi: 10.1016/j.tate.2020.103248.
- [3] J. Roick and T. Ringeisen, "Students' math performance in higher education: examining the role of self-regulated learning and self-efficacy," *Learn. Individ. Differ.*, vol. 65, pp. 148–158, 2018.
- [4] G. Ocak and A. Yamaç, "Examination of the relationships between fifth graders' self-regulated learning strategies, motivational beliefs, attitudes, and achievement," *Educ. Sci. Theory Pract.*, vol. 13, no. 1, pp. 380–387, 2013.
- [5] S. Li and J. Zheng, "The relationship between self-efficacy and self-regulated learning in one-to-one computing environment: The mediated role of task values," *Asia-Pacific Educ. Res.*, vol. 27, no. 6, pp. 455–463, 2018, doi: 10.1007/s40299-018-0405-2.
- [6] B. J. Zimmerman and A. R. Moylan, "Self-regulation: where metacognition and motivation intersect," in D. J. Hacker, J. Dunlosky, and A. C. Graesser, Eds., *Handbook of Metacognition in Education*, 2009, pp. 299–315.
- [7] P. R. Pintrich, D. A. F. Smith, T. Duncan, and W. McKeachie, *A manual for the use of the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ)*. Ann Arbor, Michigan, 1991.
- [8] M. Pressley and C. B. McCormick, *Advanced educational psychology for educators, researchers, and policymakers*. New York, USA: HarperCollins College Publishers, 1995.

- [9] A. Bandura, *Prentice-Hall series in social learning theory. Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Prentice-Hall, Inc., 1985.
- [10] A. L. Dent and A. C. Koenka, "The relation between self-regulated learning and academic achievement across childhood and adolescence: a meta-analysis," *Educ. Psychol. Rev.*, vol. 28, no. 3, pp. 425–474, 2015, doi: 10.1007/s10648-015-9320-8.
- [11] T. J. Cleary and A. Kitsantas, "Motivation and self-regulated learning influences on middle school mathematics achievement," *School Psych. Rev.*, vol. 46, no. 1, pp. 88–107, 2017.
- [12] P. R. Pintrich, "Chapter 14 - The Role of Goal Orientation in Self-Regulated Learning," in in M. Boekaerts, P. Pintrich, M. Zeidner, Eds., *Handbook of Self-Regulation*, San Diego, California: Academic Press, 2000, pp. 451–502.
- [13] H. Vonkova and J. Hrabak, "The (in) comparability of ICT knowledge and skill self-assessments among upper secondary school students: The use of the anchoring vignette method," *Comput. Educ.*, vol. 85, pp. 191–202, 2015, doi: 10.1016/j.compedu.2015.03.003.
- [14] F. Baier, A.-T. Decker, T. Voss, T. Kleickmann, U. Klusmann, and M. Kunter, "What makes a good teacher? The relative importance of mathematics teachers' cognitive ability, personality, knowledge, beliefs, and motivation for instructional quality," *Br. J. Educ. Psychol.*, vol. 89, no. 4, pp. 767–786, 2019, doi: 10.1111/bjep.12256.
- [15] A. M. Flanagan, D. C. Cormier, and O. Bulut, "Achievement may be rooted in teacher expectations: examining the differential influences of ethnicity, years of teaching, and classroom behaviour," *Soc. Psychol. Educ.*, vol. 23, pp. 1429–1448, 2020, doi: 10.1007/s11218-020-09590-y.
- [16] F. M. van der Kleij, "Comparison of teacher and student perceptions of formative assessment feedback practices and association with individual student characteristics," *Teach. Teach. Educ.*, vol. 85, no. 1, pp. 175–189, 2019.
- [17] R. G. Brockett and R. Hiemstra, *Self-direction in adult learning: Perspectives on theory, research, and practice*. London and New York: Routledge, 2020.
- [18] R. Hiemstra and R. G. Brockett, "Reframing the Meaning of Self-Directed Learning: An Updated Modeltt," in *Adult Education Research Conference Proceedings*, 2012, pp. 155–161.
- [19] S. Geng, K. M. Y. Law, and B. Niu, "Investigating self-directed learning and technology readiness in blending learning environment," *Int. J. Educ. Technol. High. Educ.*, vol. 16, no. 17, pp. 1–22, 2019, doi: 10.1186/s41239-019-0147-0.
- [20] J. R. Fraenkel, N. E. Wallen, and H. H. Hyun, *How to design and evaluate research in education*. New York, USA: McGraw-Hill, 2012.
- [21] M. Honey and D. Marshall, "The impact of on-line multi-choice questions on undergraduate student nurses' learning," in *Proceedings of the 20th Annual Conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education (ASCILITE)*, 2003, pp. 236–243.
- [22] R. A. Krueger and M. A. Casey, *Focus groups: A practical guide for applied research*. London: Sage Publications, Inc., 2015.
- [23] J. W. Creswell and V. L. P. Clark, "Choosing a mixed methods design," in *Designing and Conducting Mixed Methods Research*, California: Sage Publications, Inc., 2011, pp. 53–106.
- [24] E. H. Mahvelati, "Learners' perceptions and performance under peer versus teacher corrective feedback conditions," *Stud. Educ. Eval.*, vol. 70, 2021, doi: 10.1016/j.stueduc.2021.100995.
- [25] K. Ismayilova and R. M. Klassen, "Research and teaching self-efficacy of university faculty: Relations with job satisfaction," *Int. J. Educ. Res.*, vol. 98, pp. 55–66, 2019, doi: 10.1016/j.ijer.2019.08.012.