

Studi Banding *Massive Open Online Course* (MOOC) untuk Dasar-Dasar Pemrograman

Sri Ratna Wulan

Jurusan Teknik Komputer dan Informatika, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012
E-mail : sri.ratna@polban.ac.id

ABSTRAK

MOOC sebagai platform untuk mempelajari sesuatu yang baru semakin populer karena fleksibilitas, topik yang luas, dan aksesibilitas. Kursus yang paling populer pada masa pandemi Covid-19 adalah mempelajari bahasa pemrograman Python. Permintaan yang tinggi mengakibatkan MOOC semakin menjamur. Namun, hal ini mengakibatkan sulitnya menemukan MOOC yang dapat dipilih. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengajar MOOC untuk pembelajaran dasar-dasar pemrograman membuat desain pembelajaran dari sisi pedagogi dan penilaian. Metode penelitian ini menggunakan *inductive content analysis* dengan mengumpulkan 3136 MOOC dari 6 platform terpopuler. Setelah dilakukan pembersihan data, terkumpul 81 MOOC yang siap untuk dianalisis. Hasil analisis menyatakan ada setidaknya 5 tema pendekatan dalam memperkenalkan pemrograman: a) mempelajari bahasa pemrograman tertentu sampai pada konsep fungsi dan prosedur; b) mempelajari bahasa pemrograman tertentu cenderung lengkap sampai konsep pemrograman berorientasi objek; c) mempelajari algoritma pemrograman; d) mempelajari gambaran besar dunia teknologi informasi; dan e) mempelajari logika pemrograman dengan menggunakan Scratch.

Kata Kunci

massive open online course, studi banding mooc, mooc, pemrograman, perbandingan mooc

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital seperti sekarang, tenaga kerja profesional dituntut untuk meningkatkan kompetensi baik *soft skill* maupun *hard skill* agar dapat bersaing dan bertahan [1]. Untuk memenuhi permintaan ini, maka perguruan tinggi, lembaga formal dan non formal, dan pengajar individual membuat kursus atau pelatihan di platform-platform *Massive Open Online Course* (MOOC) yang dapat menjangkau audiensi secara global. Dikarenakan fleksibilitas, aksesibilitas, dan menyediakan topik yang luas, kebutuhan akan MOOC meningkat pesat terutama di masa pandemi Covid-19. Udemy dan Coursera, yang merupakan MOOC populer, melaporkan kenaikan pendaftar kursus sebanyak 425% untuk Udemy dan 450% untuk Coursera pada tahun 2020 [2], [3]. Pembelajar termotivasi belajar di MOOC dikarenakan relevansi terhadap jabatan yang dimiliki, isi konten pembelajaran, dan ketertarikan pada topik yang disampaikan [4]. MOOC menjadi mekanisme untuk jutaan pembelajar untuk mengakses pembelajaran semi formal, terutama untuk mereka yang terbatas dari sisi biaya atau sulit terjangkau dari sisi geografi [4].

Pemrograman perangkat lunak diajarkan secara formal di program studi teknik informatika atau ilmu komputer di perguruan tinggi. Seiring perubahan peradaban manusia menjadi peradaban teknologi informasi, minat tenaga kerja profesional atau pelajar dari berbagai jurusan tertarik untuk mempelajari pemrograman. Terbukti dengan fakta bahwa topik kursus paling populer di Udemy adalah Python dan pengembangan web [5]. Dengan adanya MOOC, siapa pun dapat mempelajari pemrograman. Permintaan yang tinggi ini menyebabkan kursus pemrograman baik yang tersedia MOOC maupun yang tersedia di internet berupa tutorial atau artikel blog semakin menjamur. Namun, terlalu banyak pilihan membuat orang kesulitan untuk menentukan kursus mana yang perlu mereka ikuti.

Penelitian untuk mengetahui karakteristik pedagogi dan evaluasi dalam MOOC pernah dilakukan oleh [6]. Dalam penelitiannya, kluster *nearest neighbor* bisa menjadi metode untuk mencari kemiripan pedagogi. [7] melakukan hal yang sama namun menganalisis MOOC secara menyeluruh dan membuat survey untuk mahasiswa di Eropa. Beda halnya dengan [8] yang membuat artikel komparasi multi platform MOOC *design thinking* untuk mengetahui desain

pembelajaran dalam MOOC berdasarkan disiplin ilmu dengan menggunakan *inductive content analysis*. Penelitian dengan metode yang sama dilakukan oleh [9], [10] untuk mata pelajaran agama islam, [11] untuk mata pelajaran matematika, [12] untuk pelatih olahraga profesional, dan [13] untuk pemahaman bahasa Inggris untuk orang asing. Penelitian [14] menggunakan sistematik literatur revidu untuk mengetahui evaluasi yang dilakukan MOOC di bidang kedokteran. Dari semua literatur, belum ada artikel komparasi untuk MOOC yang berkaitan dengan bidang ilmu komputer.

Ada penelitian lain yang menjadi motivasi penelitian ini, yakni penelitian yang membandingkan pengaruh fitur-fitur yang disediakan dalam 2 MOOC populer, edX dan Coursera, dengan hasil pembelajaran [15]. Hasilnya, tidak ada kolerasi yang berarti antara fitur-fitur yang disediakan dengan hasil pembelajaran. [16] membandingkan pengaruh dukungan dari luar saat mempelajari materi yang disediakan di MOOC. Hasilnya, tidak ada kolerasi yang berarti antara pembelajar yang mendapat dukungan atau pun tidak mendapat dukungan. [17] menemukan hubungan antara kualitas pengajar dan tingkat pembelajar menyelesaikan kursus di MOOC. Semakin baik kualitas pengajar, semakin tinggi pembelajar dapat menyelesaikan kursus sampai akhir.

Artikel ini bertujuan untuk mempelajari bagaimana pengajar dasar-dasar pemrograman di MOOC membuat desain pembelajaran untuk mencapai audiensi dari berbagai latar belakang dan untuk mengetahui kursus seperti apa yang benar-benar dapat membantu pembelajar menguasai bahan pembelajaran. Artikel ini dapat memberikan pilihan yang tepat dalam memilih sebuah kursus yang terbaik. Artikel ini juga dapat memberikan wawasan dalam pengembangan bahan ajar dasar-dasar pemrograman yang dapat diikuti pendidikan semi-formal mau pun formal seperti inovasi desain pembelajaran perguruan tinggi dan pengembangan silabus.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan *inductive content analysis* [18] dikarenakan penelitian bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengembangan bahan ajar untuk dasar-dasar pemrograman belum pernah dilakukan sebelumnya. Langkah-langkah yang dilakukan antara lain pengurangan data, pengelompokkan data, pembuatan formasi konsep

yang dapat digunakan untuk menjawab rumusan permasalahan. *Inductive content analysis* digunakan untuk mengabstraksi data [18]. Peneliti memilih 6 provider MOOC yang populer: Alison, Coursera, edX, FutureLearn, Udemy, dan MIT OpenCourseWare. Peneliti menggunakan fitur pencarian dengan kata kunci "*programming fundamental*", "*programming for beginner*", "*introduction of programming*". Filter pencarian yang digunakan adalah level "*beginner*", bertipe kursus, dan berbahasa Inggris yang diurutkan berdasarkan relevansi. Untuk mengumpulkan data, peneliti menggunakan *web scrapping*. Peneliti mendapatkan judul kursus, publisher, jumlah review atau jumlah peserta kursus, dan waktu berapa lama kursus dilakukan.

Setelah mendapatkan data, peneliti melakukan *data cleaning* dengan cara menghapus duplikasi data dalam 1 MOOC dikarenakan ada kemungkinan besar kursus yang sama akan keluar dengan kata kunci pencarian yang berbeda. Setelah itu, peneliti memfilter data dengan mengambil data kursus yang jumlah peserta atau review lebih dari 10.000 kecuali platform yang tidak memiliki fitur tersebut, data akan tetap dimasukkan. Terakhir, dilakukan *fase screening* dengan melihat judul kursus, apakah kursus dasar-dasar pemrograman atau bukan.

Tabel 1. Jumlah data tiap fase pengumpulan data

Platform	<i>web-scrapping</i>	Hapus duplikasi	<i>Filtering</i>	<i>Screening</i>
Alison	617	372	40	15
Coursera	207	156	7	2
edX	119	90	15	7
FutureLearn	98	77	3	3
MIT Course	1.041	379	10	8
Udemy	1.054	886	161	46
Total	3.136	1.960	241	81

Data diambil pada bulan Mei 2023. Jumlah data untuk setiap fase pengambilan dan pengumpulan data dapat dilihat pada Tabel 1. Data didapat dari 6 platform: Alison, Coursera, edX, FutureLearn, MIT OpenCourseWare, dan Udemy. Pada fase pengambilan data dengan menggunakan *web-scrapping*, total terdapat 3.136 kursus. Setelah dihapus duplikasi data, total menjadi 1.960 kursus. Setelah dilakukan *filtering*, total terdapat 241 kursus. Setelah dilakukan fase *screening*, total ada 81 kursus yang akan diolah pada penelitian ini. Untuk setiap kursusnya, data yang diambil adalah judul kursus, durasi, jumlah pelajar, jumlah revidu, publisher, dan platform. Setelah dilakukan fase *data screening*, peneliti mengambil data mengenai tujuan pembelajaran, metode pembelajaran, dan penilaian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Lima tema dihasilkan dengan melakukan analisis untuk mengetahui materi apa yang diajarkan dan untuk mengetahui bagaimana kursus diajarkan secara daring. Tema ini berdasarkan pendekatan yang dilakukan untuk mengenalkan pemrograman. 5 pendekatan ini diantaranya: 1) mempelajari bahasa pemrograman tingkat dasar; 2) mempelajari bahasa pemrograman secara lengkap; 3) mempelajari algoritma pemrograman; 4) mempelajari gambaran besar; 5) mempelajari logika pemrograman.

3.1 Pendekatan dengan mempelajari bahasa pemrograman tingkat dasar

Tema yang pertama adalah mempelajari dasar-dasar pemrograman dengan mempelajari salah satu bahasa pemrograman tingkat dasar. Materi pembelajaran adalah dari mulai instalasi bahasa pemrograman sampai fungsi atau materi *file input output*. Pendekatan ini berjumlah 41 MOOC yang merupakan pendekatan yang paling banyak digunakan pembuat kursus. Bahasa pemrograman yang dipilih diantaranya Python, C, C++, C#, Go Language, dan Ruby. Python merupakan bahasa pemrograman paling populer diantara yang lainnya, yakni 49%. Durasi MOOC rata-rata lebih sebentar dibandingkan MOOC yang memiliki silabus materi pembelajaran minimal sampai pemrograman berorientasi objek. Tujuan pembelajaran rata-rata menekankan pembelajar untuk memahami dan menerapkan konsep terhadap studi kasus tertentu yang dapat dicoba sebagai latihan soal. Dari sisi metode pembelajaran, rata-rata MOOC menggunakan metode ceramah dan merekam layar Powerpoint, lalu mendemonstrasikan penggunaan sintaks dalam teks editor. MOOC di dalam platform MIT OpenCourseWare merekam pengajaran di kelas. Secara dominan, media yang digunakan berupa video pembelajaran kecuali beberapa MOOC di MIT OpenCourseWare yang hanya menyediakan tulisan atau tautan buku. Dari sisi penilaian, banyak MOOC terutama di UdeMy tidak menyediakan penilaian sama sekali. Penilaian berupa ujian akhir biasanya diterapkan di edX dan MIT OpenCourseWare. MIT OpenCourseWare selalu memberikan tugas dalam setiap sesi dan menyediakan kunci jawaban.

3.2 Pendekatan dengan mempelajari bahasa pemrograman lengkap

Tema yang kedua adalah mempelajari dasar-dasar pemrograman dengan mempelajari salah satu

bahasa pemrograman secara lengkap. Pendekatan ini berjumlah 33 MOOC. Bahasa pemrograman yang dipilih pemateri sama dengan tema pertama: Python, C, C++, C#, Go, dan Ruby. Python merupakan bahasa pemrograman paling populer di antara yang lainnya, yakni 57%. Dari sisi durasi, MOOC dengan tema ini memiliki durasi yang jauh lebih panjang. Dari sisi tujuan pembelajaran, aspek level keterampilan berpikir lebih kompleks, dari mulai memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan membangun dapat dilatih dalam MOOC ini. Target pembelajaran pun minimal sampai konsep pemrograman berorientasi objek. Metode pembelajaran yang dilakukan pada intinya mirip dengan tema pertama, sesuai dengan platform yang dipilih. UdeMy, FutureLearn, Alison biasanya merekam layar Powerpoint, mendemonstrasikan contoh-contoh kasus di teks editor. Sedangkan, di MIT OpenCourseWare, pemateri biasanya merekam aktivitas pengajaran mereka di sebuah kelas. Begitu pun dengan media pembelajaran, hanya di MIT OpenCourseWare yang memiliki MOOC yang hanya menyediakan teks sebagai bahan ajar, selebihnya menggunakan video. Pada tema kedua ini, 87% MOOC memberikan tugas, kuis, atau ujian akhir sebagai bahan penilaian pembelajar.

3.3 Pendekatan dengan mempelajari algoritma pemrograman

Tema yang ketiga adalah pendekatan pembelajaran dasar-dasar pemrograman dengan mempelajari algoritma pemrograman terlebih dahulu. Tema ini dipublikasikan oleh kelas algoritma di MIT OpenCourseWare. Kelas ini mengajarkan logika algoritma yang ada di dunia pemrograman sebelum mempelajari bahasa pemrograman. Logika pemrograman yang diajarkan adalah pengenalan algoritma pencarian dan pengurutan. Kedua MOOC ini terdiri lebih dari 20 sesi pembelajaran. Tujuan pembelajaran pun bukan hanya sekedar pemahaman, tapi menanamkan sisi analisis, demonstrasi, penerapan, dan sintesis. Metode pembelajaran adalah ceramah secara tradisional di kelas, dan *student-centered learning* di mana pembelajar diminta untuk belajar dari bacaan yang diminta. Penilaian dimulai dari kuis, tugas, dan ujian akhir.

3.4 Pendekatan dengan mempelajari gambaran besar

Tema keempat adalah pendekatan pembelajaran dasar-dasar pemrograman dengan mempelajari gambaran besar. Hanya ada 1 MOOC yang

memiliki pendekatan ini. Pendekatan ini memperkenalkan dunia teknologi informasi secara besar seperti apa dari mulai pengenalan internet, teknologi pengembangan web baik *front-end* dan *back-end*, pengembangan aplikasi *mobile*, dan lainnya. Dari sana diharapkan pembelajar memiliki pemahaman yang lengkap, memilih salah satu bagian dari teknologi informasi, dan mengetahui apa yang harus dipelajari pada bagian tersebut. Dari sisi metode pembelajaran, sama seperti pendekatan lainnya menggunakan video rekaman layar dan ceramah. Penilaian dibuat dalam bentuk kuis di setiap akhir materi pembelajaran.

3.5 Pendekatan dengan mempelajari logika pemrograman

Tema terakhir adalah mempelajari logika pemrograman dengan program Scratch Game yang dibuat oleh MIT. Ada 5 MOOC yang terkait, 4 dari UdeMy dan 1 dari edX. Biasanya, audiensinya untuk anak-anak dan remaja yang ingin mempelajari pemrograman. Tujuan pembelajarannya adalah bagaimana cara menggunakan Scratch Game lalu bagaimana membuat suatu permainan atau animasi dengan menggunakan Scratch Game. Instruktur biasanya memberikan proyek-proyek kecil yang kemudian dibahas. Metode pembelajaran yang digunakan biasanya rekaman demonstrasi tata cara penggunaan dan solusi dari permasalahan yang diberikan. Tidak semua MOOC menilai pemahaman pembelajar, tapi jika ada, soal bersifat *reflective* untuk mengukur pemahaman. Pada platform edX, ada tugas yang dikumpulkan dan dinilai oleh pengajar.

3.6 Diskusi

Taksonomi Bloom merupakan taksonomi untuk mengidentifikasi tingkatan berfikir pembelajar. Tingkatan tersebut dikelompokkan menjadi 6: pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi [19]. Pembelajaran dasar-dasar pemrograman di MOOC secara dominan mempunyai tujuan pembelajaran pada tingkat pengetahuan, pemahaman, dan penerapan. Hal ini dikarenakan materi pembelajaran tertuju untuk para pemula yang belum pernah mempunyai pengalaman dalam pemrograman. Ada pun beberapa MOOC yang mempunyai tujuan pembelajaran sampai pada tingkat evaluasi biasanya dibuat oleh perguruan tinggi di mana kursus tersebut merupakan mata kuliah pada jurusan tertentu.

Pembelajaran dasar-dasar pemrograman dengan pendekatan mempelajari bahasa pemrograman tingkat dasar berdurasi singkat 1-3 jam video yang dipecah-pecah menjadi beberapa video pembelajaran. Pendekatan bahasa pemrograman dengan konsep lengkap cenderung berdurasi lama dikarenakan kompleksitas materi ajar. Metode pembelajaran secara umum dilakukan dengan membuat video berisi Powerpoint dan demonstrasi praktek pemrograman dalam sebuah teks editor. Hal yang berbeda yang dilakukan para pengajar MIT CourseOpenWare, mereka mengajar dalam sebuah kelas besar seperti pembelajaran teori pada umumnya di universitas. Hal ini dikarenakan mereka mempraktekkan penelitian dari B yang menemukan fakta bahwa pembelajar lebih optimal belajar dalam kondisi mirip seperti kelas, sehingga ia lebih focus untuk belajar [11]. Dari sisi penilaian, banyak MOOC yang ada di UdeMy terutama dengan pendekatan mempelajari bahasa pemrograman pada tingkat dasar tidak menyediakan kuis, latihan, tugas, dan ujian akhir. Namun, kursus yang ada pada Coursera, MIT CourseOpenWare menyediakan media evaluasi yang lengkap untuk pembelajar.

4. KESIMPULAN

Pengajar dasar-dasar pemrograman di MOOC membuat desain pembelajaran dengan 5 tema utama. Tema pertama adalah dengan mempelajari sebuah bahasa pemrograman dengan mempelajari konsep dasar seperti tipe data, input output, pengulangan, kondisional, hingga fungsi. Tema kedua adalah dengan mempelajari bahasa pemrograman dengan mempelajari konsep lengkap hingga konsep pemrograman berorientasi objek. Biasanya, pada tema ini pengajar memberikan proyek tertentu yang solusi dari proyek akan dibahas pada pertemuan berikutnya. Tema ketiga adalah dengan mempelajari algoritma pemrograman. Tahap ini tidak memerlukan pembelajar mempelajari bahasa pemrograman tertentu. Hal yang terpenting adalah pembelajar memahami dan dapat menerapkan logika algoritma yang diajarkan. Tema keempat adalah dengan mempelajari gambaran besar dunia teknologi informasi. Teknologi dan framework yang populer diperkenalkan sehingga pembelajar mengetahui gambaran secara garis besar dan dapat memilih target pembelajaran dan apa yang harus dipelajari agar target tercapai. Tema terakhir adalah dengan mempelajari logika pemrograman menggunakan aplikasi Scratch Game.

Dari kelima tema ini, tujuan pembelajaran yang ingin dicapai ada pada tingkatan rendah dari mulai pengetahuan, pemahaman, hingga penerapan. Dari sisi durasi, untuk tema pertama biasanya memiliki rentang antara 1-3 jam, sedangkan untuk tema kedua biasanya memiliki durasi lebih lama dikarenakan kompleksitas materi ajar. Dari sisi metode pembelajaran, video pembelajaran menjadi sumber utama. Video pembelajaran dibuat dengan merekam aktivitas layar di mana pengajar menjelaskan dengan menggunakan Powerpoint dan mendemonstrasikan praktik pemrograman di teks editor. Video pembelajaran yang berbeda dibuat oleh pengajar di MIT OpenCourseWare dengan mengajar seperti di kelas universitas. Dari sisi penilaian, banyak MOOC yang tidak memberikan media evaluasi untuk pembelajar terutama pada tema pertama. MOOC dengan platform Coursera dan MIT OpenCourseWare yang khas universitas biasanya memberikan media evaluasi yang lengkap seperti latihan, kuis, tugas, dan ujian akhir. Peneliti merekomendasikan MOOC dengan tema kelima dan pertama untuk mengetahui sedikit gambaran mengenai dunia pemrograman. Sedangkan jika pembelajar menginginkan pembelajaran yang lebih formal dan lengkap, pembelajar dapat memilih pendekatan dengan tema kedua.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bagas N. Wibowo, "Efektivitas Diklat Daring di Masa Pandemi," 2021. <https://kemenperin.go.id/artikel/22242/Efektivitas-Diklat-Daring-di-Masa-Pandemi> (diakses 26 April 2023).
- [2] ThinkImpact, "Coursera Users Statistics," 2023. <https://www.thinkimpact.com/coursera-users/#:~:text=Coursera%20Users%20Statistics,-MENTIONS%20IN%20THE&text=Coursera%20reached%2082%20million%20registered,and%20more%20than%202%2C800%20employees>. (diakses 26 Juni 2023).
- [3] Udemy, "Udemy Reports Fourth Quarter and Full Year 2022 Results," 2023. Diakses: 26 Juni 2023. [Daring]. Tersedia pada: Udemy Reports Fourth Quarter and Full Year 2022 Results
- [4] C. Milligan dan A. Littlejohn, "Why Study on a MOOC? The Motives of Students and Professionals," *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, vol. 18, no. 2, Apr 2017, doi: 10.19173/irrodl.v18i2.3033.
- [5] Alvin Parker, "84+ Udemy Statistics for 2023 (Users, Instructors & More)," 12 Maret 2023.
- [6] R. M. Quintana dan Y. Tan, "Characterizing MOOC pedagogies: Exploring tools and methods for learning designers and researchers.," *Online Learning*, vol. 23, no. 4, hlm. 62–84, 2019.
- [7] E. Smyrnova-Trybulska, E. McKay, N. Morze, O. Yakovleva, T. Issa, dan T. Issa, "Develop and Implement MOOCs Unit: A Pedagogical Instruction for Academics, Case Study," *Universities in the Networked Society: Cultural Diversity and Digital Competences in Learning Communities*, hlm. 103–132, 2019.
- [8] C. Wrigley, G. Mosely, dan M. Tomitsch, "Design Thinking Education: A Comparison of Massive Open Online Courses," *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation*, vol. 4, no. 3, hlm. 275–292, Feb 2018, doi: 10.1016/j.sheji.2018.06.002.
- [9] Y. Nafa, M. Sutomo, dan M. Sahlan, "Inovasi Pembelajaran Pendidikan Agama Islam di Era Revolusi Industri 4.0 Melalui Media Massive Open Online Course (MOOC)," *Journal of Islamic Education Research*, vol. 2, no. 2, hlm. 133–146, Des 2021, doi: 10.35719/jier.v2i2.173.
- [10] S. Sumarsono, "Peran Massive Open Online Courses dalam Pendidikan Agama Islam di era digital," *Ta'dibuna: Jurnal Pendidikan Islam*, vol. 10, no. 1, hlm. 28, Mar 2021, doi: 10.32832/tadibuna.v10i1.3451.
- [11] P. Cedillo, W. Valdez, D. Prado, dan A. Bermeo, "Math-odology: Methodology for teaching mathematics and tools for the implementation of virtual classes," *Matemática*, vol. 19, no. 1, 2021.
- [12] M. A. Griffiths, V. A. Goodyear, dan K. M. Armour, "Massive Open Online Courses (MOOCs) for professional development: meeting the needs and expectations of physical education teachers and youth sport coaches," *Phys Educ Sport Pedagogy*, vol. 27, no. 3, hlm. 276–290, 2022.
- [13] A. A. A. Ahmed dkk., "Comparing the Effectiveness of Massive Open Online Course (MOOC) and Flipped Instruction on EFL Learners' Reading Comprehension," *Educ Res Int*, vol. 2022, 2022.
- [14] A. Alturkistani dkk., "Massive Open Online Course Evaluation Methods: Systematic Review," *J Med Internet Res*, vol. 22, no. 4, hlm. e13851, Apr 2020, doi: 10.2196/13851.
- [15] T. Oktavia, H. Prabowo, Meyliana, dan S. H. Supangkat, "The Comparison of MOOC (Massive Open Online Course) Platforms of edX and Coursera (Study Case: Student of Programming Courses)," dalam *2018 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech)*, IEEE, Sep 2018, hlm. 339–344. doi: 10.1109/ICIMTech.2018.8528178.

- [16] M. Russell, G. Kleiman, R. Carey, dan J. Douglas, "Comparing Self-paced and Cohort-based Online Courses for Teachers," *Journal of Research on Technology in Education*, vol. 41, no. 4, hlm. 443–466, Jun 2009, doi: 10.1080/15391523.2009.10782538.
- [17] D. Ginting, R. Woods, N. R. Tantri, P. S. Rahayu, dan R. Asfihana, "Portraying the Performance of Indonesian's *Massive Open Online Course* Facilitators," *Sage Open*, vol. 12, no. 3, hlm. 21582440221116600, 2022.
- [18] H. Kyngäs, K. Mikkonen, dan M. Kääriäinen, *The application of content analysis in nursing science research*. Springer, 2019.