



Model Pembelajaran Topik Pengantar Pemrograman Berbasis *Blended Learning* dan Gamifikasi

Julius Bata

Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Indonesia

E-mail: julius.victor@atmajaya.ac.id

Article Info	Abstract
Article History Received: 2023-09-17 Revised: 2023-10-23 Published: 2023-11-01 Keywords: <i>Blended Learning;</i> <i>Gamification;</i> <i>Introductory</i> <i>Programming;</i> <i>Educational Game.</i>	Introduction to programming is one of the fundamental subjects that play an essential role in students' success in computing and engineering. In introductory programming courses, students learn about the logic of solving problems and creating solutions using a programming language. However, students experience difficulties in learning introductory programming. One of the causes of this difficulty is the learning process still uses traditional learning models. This study aims to develop a learning model for introductory programming. The model was developed using the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). The model in this study is based on blended learning and gamification. In addition, this study also uses educational games as learning tools. We applied the model for one semester, and then a survey was conducted to determine students' perceptions of the learning model. The survey results show that most students feel helped by the learning model.
Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2023-09-17 Direvisi: 2023-10-23 Dipublikasi: 2023-11-01 Kata kunci: <i>Blended Learning;</i> <i>Gamifikasi;</i> <i>Pengantar Pemrograman;</i> <i>Game Edukasi.</i>	Pengantar pemrograman merupakan salah satu mata kuliah dasar yang berperan penting dalam keberhasilan studi mahasiswa bidang komputer dan keteknikan. Pada mata kuliah pengantar pemrograman, mahasiswa belajar tentang logika menyelesaikan masalah dan membuat solusi menggunakan bahasa pemrograman. Namun demikian, para mahasiswa mengalami kesulitan dalam mempelajari pengantar pemrograman. Salah satu penyebab kesulitan ini adalah proses pembelajaran masih menggunakan model pembelajaran tradisional. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran yang digunakan dalam topik pengantar pemrograman. Model pembelajaran dikembangkan dengan menggunakan model ADDIE (<i>Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation</i>). Model pembelajaran dalam penelitian ini berbasis <i>blended learning</i> dan gamifikasi. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan gim edukasi sebagai perangkat pembelajaran. Model pembelajaran diterapkan selama satu semester, kemudian dilakukan survei untuk mengetahui persepsi mahasiswa terhadap model pembelajaran. Hasil survei menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa merasa terbantu dengan model pembelajaran yang digunakan.

I. PENDAHULUAN

Sejalan dengan pentingnya peran teknologi informasi dalam berbagai aspek kehidupan, profesi pengembang perangkat lunak semakin dibutuhkan. Salah satu kemampuan utama yang harus dimiliki oleh seorang pengembang perangkat lunak adalah pemrograman. Pemrograman merupakan proses pengembangan solusi untuk sebuah permasalahan yang mana nantinya solusi tersebut akan dijalankan oleh mesin atau komputer. Pemrograman sangat erat kaitannya dengan pemecahan permasalahan dan berpikir komputasi. Oleh karena itu pemrograman menjadi kemampuan IT yang penting di abad 21 (Grover, 2020; Silva & Silveira, 2020; Skalka & Drlik, 2020).

Pada dasarnya pemrograman adalah penyelesaian persoalan dengan menggunakan komputer,

didalamnya terdapat proses pengembangan logika dan berpikir komputasi serta *debugging* (Mladenovic et al, 2016). Pemrograman menjadi topik utama yang dipelajari dalam pendidikan *computing* seperti ilmu komputer, *software engineering*, dan sistem informasi. Dalam proses mempelajari pemrograman, siswa berlatih untuk berpikir sistematis, strategi penyelesaian masalah, sekaligus mengembangkan solusi dari masalah tersebut. Karena itu, pemrograman mulai menarik perhatian untuk diajarkan pada jurusan *non-computing* (Dawson et al, 2018).

Sekarang ini pemrograman, bersama matematika dan *science*, telah menjadi mata kuliah dasar dalam pendidikan keteknikan (Nelson et al, 2015). Mata kuliah dasar ini memuat topik – topik dasar yang menjadi fondasi untuk topik lanjutan. Kegagalan dalam menye-

lesaikan mata kuliah dasar dapat menyebabkan gagal menyelesaikan studi. Oleh karena itu, mata kuliah dasar menjadi sangat penting bagi siswa dalam studinya pada pendidikan keteknikan (Nelson et al, 2015). Salah satu mata kuliah dasar yang penting bagi siswa teknik adalah pengantar pemrograman (Peteranetz et al, 2018).

Mata kuliah pengantar pemrograman merupakan mata kuliah dasar dan wajib dikuasai oleh siswa jurusan *computing*. Pengantar pemrograman memegang peranan penting untuk menarik minat siswa dalam mempelajari bidang *computing* khususnya *software engineering*. Pengantar Pemrograman juga merupakan satu titik pencapaian yang penting serta dapat menjadi indikator tingkat kemampuan siswa dalam hal berpikir abstrak, sistematis dan kemampuan menyelesaikan persoalan (Skalka & Drlik, 2020). Beberapa hal tersebut dapat menunjukkan pentingnya peran mata kuliah pengantar pemrograman bagi kesuksesan studi siswa.

Namun demikian, pengantar pemrograman merupakan salah satu mata kuliah yang sulit untuk diajarkan dan dipelajari. Pembelajaran pengantar pemrograman masih menjadi tantangan utama dalam pendidikan *computing* (Bruce, 2018). Pengantar pemrograman menjadi mata kuliah yang sulit karena pemrograman merupakan suatu konsep yang abstrak dan kompleks (Demaidi et al, 2019; Koulouri et al, 2014; Alamary, 2019; Qian & Lehman, 2017). Pemrograman juga membutuhkan berbagai keterampilan seperti *problem solving*, pemahaman sintaks dan juga semantik dari bahasa pemrograman serta *tool* pemrograman (Alamary, 2019; Silva-Maceda et al, 2016). Selain itu, metode pengajaran tradisional serta motivasi dan ketertarikan siswa yang rendah juga menjadi tantangan dalam pengajaran pemrograman (Alamary, 2019; Medeiros et al, 2019). Berbagai tantangan tersebut telah membuat pengantar pemrograman menjadi mata kuliah yang sulit bagi siswa.

Permasalahan dan tantangan dalam proses pengajaran pengantar pemrograman telah menarik perhatian dari peneliti dan pendidik. Berbagai pendekatan telah diusulkan untuk menyelesaikan permasalahan dalam pengajaran pengantar pemrograman. Sejalan juga dengan perkembangan ICT, *blended learning* mulai digunakan pada pendidikan tinggi dan sudah menjadi "*new normal*" dalam pengajaran (Dziuban et al, 2018). *Blended learning* telah digunakan dalam pembelajaran pengantar

pemrograman (Fryling et al, 2016). Tiga model pembelajaran: tradisional, *semi-flipped* dan *full-flipped*, digunakan untuk proses pembelajaran bahasa Java. Berdasarkan data dan observasi, model *semi-flipped* memberikan pengalaman belajar optimal kepada siswa. Model *semi-flipped* mengkombinasikan aktivitas kelas, pengajaran di kelas dan video pembelajaran di luar kelas. Penelitian Demaidi et al (2019) menerapkan *blended learning* dalam bentuk tugas *online*, dengan tujuan untuk menambah pengalaman praktis pemrograman bahasa C. Terdapat dua bentuk tugas: 1) *onsite*, merupakan model tradisional dimana tugas diberikan pada saat tatap muka dan 2) *online*, siswa mengumpulkan tugas menggunakan sebuah *plugin* moodle bernama Virtual Programming Lab (VPL) (Rodriguez-del-Pino et al, 2012). Model *blended learning* berhasil meningkatkan hasil belajar secara signifikan. Pada penelitian yang lain, Dawson et al (2018) mengusulkan CS0.5 yang merupakan sebuah course terkait pengantar pemrograman untuk siswa *non-computer science*. Metode *blended learning* digunakan sebagai model pembelajaran dengan tujuan untuk meningkatkan fleksibilitas dan dapat diakses oleh banyak siswa. Siswa diminta untuk menyelesaikan tugas seperti membaca materi dan latihan pemrograman sebelum tatap muka. Sesi tatap muka difokuskan untuk pengajaran terkait konsep pemrograman yang sulit dan membahas pertanyaan siswa. Dalam penelitian Dawson dkk, *blended learning* juga berhasil meningkatkan hasil belajar siswa terkait pengantar pemrograman meskipun siswa bukan dari jurusan *computer science*.

Salah satu masalah dalam pengantar pemrograman adalah rendahnya minat dan ketertarikan siswa terhadap pemrograman (Alamary, 2019; Medeiros et al, 2019). Beberapa tahun terakhir, konsep gamifikasi mulai banyak digunakan untuk meningkatkan minat dan motivasi dalam berbagai bidang (Koivisto & Hamari, 2019). Gamifikasi merupakan suatu pendekatan desain yang menggunakan elemen - elemen gim dalam berbagai aktifitas bukan gim (Huotari & Hamari, 2017). Pada proses pembelajaran, khususnya pembelajaran *online*, gamifikasi dapat meningkatkan motivasi dari siswa (Saputro et al, 2019). Ujian dalam bentuk gamifikasi juga menarik bagi siswa (Hawari et al, 2020). Tujuan penerapan gamifikasi adalah untuk meningkatkan minat dan motivasi, oleh karena itu menerapkan gamifikasi pada

pembelajaran pengantar pemrograman menjadi menarik untuk dieksplorasi.

Penerapan gamifikasi untuk pemrograman sudah dilakukan oleh Marin et al (2018). Sebuah platform gamifikasi bernama UDPiler dikembangkan untuk mendukung proses pembelajaran pemrograman bahasa C. UDPiler menggunakan elemen gamifikasi seperti *point*, *medals*, *leaderboard* dan kunci untuk membuka konten khusus. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan UDPiler mendapat nilai ujian yang lebih baik dibandingkan dengan yang tidak menggunakan UDPiler. Pada penelitian yang lain, *leaderboard* dan *badges* juga digunakan dalam pembelajaran pengantar pemrograman (Pontes et al, 2019). Sebanyak 60 siswa dibagi menjadi dua kelompok: eksperimen dan kontrol. Siswa pada kelompok eksperimen menggunakan platform gamifikasi sedangkan siswa dalam kelompok kontrol tidak menggunakan platform gamifikasi. Evaluasi terhadap aktifitas siswa dilakukan setelah empat minggu percobaan. Siswa dalam kelompok eksperimen mengalami peningkatan hasil belajar jika dibandingkan dengan kelompok kontrol dimana kelompok eksperimen akan lebih banyak menyelesaikan tugas mingguan dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hasil serupa juga diperoleh Ortiz-Rojas et al (2019) ketika menggunakan gamifikasi dalam pembelajaran pengantar pemrograman. Elemen gamifikasi yang digunakan adalah *leaderboard*. Percobaan dilakukan selama empat minggu dan hasil percobaan menunjukkan peningkatan hasil belajar untuk siswa yang menggunakan gamifikasi.

Pada makalah ini pendekatan *blended learning* dan gamifikasi digunakan dalam pembelajaran pengantar pemrograman. Penelitian Latulipe et al (2015) menggunakan gamifikasi dan *blended learning* untuk meningkatkan minat dan juga ketertarikan siswa mempelajari pengantar pemrograman. Gamifikasi dilakukan dengan menggunakan elemen *badges* dan *leaderboard*. Model *blended learning* yang digunakan yaitu *flipped classroom* dimana siswa membaca buku, menonton video dan mengerjakan kuis kecil sebelum mengikuti sesi pembelajaran di lab. Pendekatan yang kami usulkan dalam makalah ini merupakan pengembangan dari model pembelajaran pada penelitian Latulipe et al (2015). Kami menambahkan game edukasi sebagai media pendukung proses pembelajaran. Game edukasi dapat memberikan dampak positif dalam proses pembelajaran pemrograman (Watson & Lipford, 2019).

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan yang menggunakan model ADDIE: *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation* (Branch, 2009).

A. Analysis

Pada tahap analisis dilakukan identifikasi masalah yang terjadi dalam pembelajaran topik pengantar pemrograman. Kegiatan yang dilakukan pada tahap analisis yaitu studi pustaka, pengamatan langsung, dan analisis kebutuhan.

B. Design

Tahap berikutnya adalah perancangan model pembelajaran. Model pembelajaran yang dikembangkan pada penelitian ini menggunakan model *blended learning*, gamifikasi dan game edukasi. Perancangan berfokus pada perangkat pembelajaran seperti materi pembelajaran pengantar pemrograman, tugas dan latihan. Pada tahap ini juga merancang elemen pendukung gamifikasi seperti: *quest*, *leaderboard*, dan *badge*.

C. Development

Setelah tahap perancangan, maka tahap selanjutnya adalah tahap pengembangan. Tujuan dari tahap pengembangan adalah untuk menghasilkan perangkat pembelajaran sesuai dengan hasil perancangan. Pada tahap pengembangan juga membuat media pendukung proses pembelajaran khususnya pembelajaran mandiri. Media pendukung berupa video pembelajaran dan tutorial pemrograman. Pada tahap ini sejumlah aset pendukung gamifikasi juga dibuat.

D. Implementation

Model pembelajaran kemudian diterapkan pada mata kuliah pengantar pemrograman: FSI 113 Berpikir Komputasional. Mata kuliah FSI 113 Berpikir Komputasional merupakan mata kuliah dasar dalam kurikulum Prodi Sistem Informasi Unika Atma Jaya. Mata kuliah FSI 113 Berpikir Komputasi wajib diambil oleh mahasiswa semester satu dan memiliki bobot sebesar tiga sks. Model pembelajaran diterapkan selama satu semester yang terdiri dari 14 pertemuan kuliah dan dua pertemuan untuk ujian tengah semester (UTS) dan ujian akhir semester (UAS). Salah satu bentuk gamifikasi yang diterapkan adalah jika mahasiswa berhasil menempati posisi teratas pada *leaderboard* hingga pertemuan ke 15 maka tidak perlu mengikuti UAS.

E. Evaluation

Penelitian ini merupakan studi awal terkait pengembangan dan juga penerapan model pembelajaran topik pengantar pemrograman. Salah satu tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap model pembelajaran. Dalam mencapai tujuan tersebut, penelitian ini menggunakan survei berupa kuesioner. Pernyataan dalam kuesioner dapat dilihat pada tabel 1. Jawaban kuersioner terdiri dari lima skala: 1 (sangat tidak setuju) hingga 5 (sangat setuju).

Tabel 1. Pernyataan kuesioner

No	Pernyataan
1	Model pembelajaran pada mata kuliah FSI 113 Berpikir Komputasi membantu dalam proses belajar pemrograman
2	Tugas dan Latihan yang diberikan sesuai dengan kemampuan saya belajar
3	Tugas mendadak (Python 2 jam sehari challenge) dapat membuat saya belajar pemrograman diluar jam kuliah
4	Video pembelajaran yang diberikan dapat membantu saya belajar pemrograman
5	CodeCombat membantu saya dalam berlatih dan mengingat syntaks kode program Python
6	CodeCombat meningkatkan motivasi saya dalam mempelajari programming
7	CodeCombat merupakan pelengkap materi pembelajaran yang bagus untuk kuliah FSI 113
8	Saya berharap akan ada semakin banyak game seperti CodeCombat yang digunakan dalam proses pembelajaran FSI 113 Berpikir Komputasional

Pengumpulan data dilakukan pada pertemuan 15. Responden adalah seluruh mahasiswa yang mengambil mata kuliah FSI 113 Berpikir Komputasional yang berjumlah 19 orang.

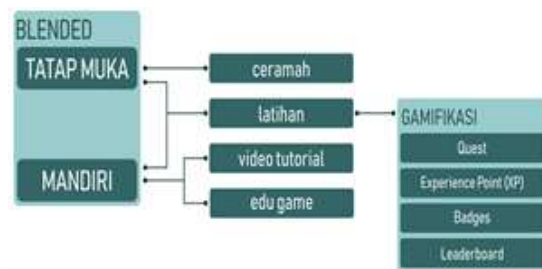
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran untuk topik pengantar pemrograman. Model pembelajaran yang dikembangkan merupakan pembelajaran berbasis *blended learning*. Model *blended learning* terdiri dari pembelajaran tatap muka dan pembelajaran mandiri secara *online*.

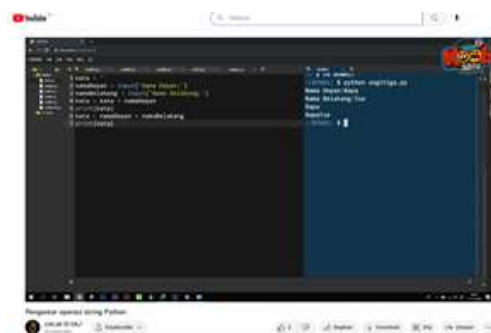
Gambaran dari model pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 1.

Seperti terlihat pada Gambar 1, terdapat empat bentuk pembelajaran utama dalam model pembelajaran yaitu: 1) ceramah, 2) latihan, 3) video tutorial, dan 4) game edukasi. Pembelajaran tatap muka dilakukan dalam bentuk ceramah secara luring di kelas. Pembelajaran mandiri dilakukan oleh siswa secara daring menggunakan video tutorial dan game edukasi. Sedangkan latihan digunakan baik pada pembelajaran tatap muka maupun pembelajaran secara mandiri. Gamifikasi diterapkan pada latihan dengan menggunakan elemen *quest*, *badge* dan *leaderboard*.



Gambar 1. Model Pembelajaran

Pada proses pembelajaran mandiri, siswa belajar dengan menggunakan video tutorial dan game edukasi. Video tutorial dapat diakses oleh siswa melalui www.youtube.com. Salah satu video tutorial terkait topik pengantar Bahasa pemrograman Python dapat dilihat pada Gambar 2. Game edukasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah CodeCombat. CodeCombat merupakan sebuah platform online untuk pembelajaran *coding*. Code combat dapat diakses pada alamat <https://codecombat.com/>.



Gambar 2. Video tutorial

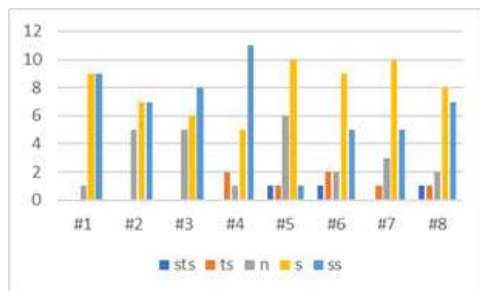
Bentuk pembelajaran latihan digunakan baik dalam pembelajaran tatap muka maupun pembelajaran mandiri. Gamifikasi diterapkan pada latihan untuk membuat latihan lebih menarik bagi siswa. Model gamifikasi terdiri dari elemen *quest*, *experience point (xp)*, *badge*

dan *leaderboard*. Setiap latihan yang diberikan akan menjadi sebuah *quest* (tantangan) yang harus diselesaikan oleh siswa. Untuk setiap *quest* yang diselesaikan, siswa akan mendapatkan sejumlah *experience point* (xp) dan *badge*. *Badge* digunakan untuk menunjukkan bahwa siswa sudah menguasai kemampuan tertentu dan mendapat sejumlah poin (XP). Poin yang dikumpulkan oleh siswa nantinya akan menentukan posisi mereka pada papan poin atau *leaderboard*, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan *Leaderboard*

Evaluasi terhadap model pembelajaran dilakukan pada akhir semester dengan menggunakan kuesioner. Hasil survei ditampilkan pada gambar 4.



Gambar 4. Hasil survei

B. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran untuk topik pengantar pemrograman. Persepsi siswa terhadap model pembelajaran diukur dengan menggunakan survei. Item pernyataan #1 hingga #4 digunakan untuk mengetahui persepsi siswa terhadap model blended learning, sedangkan item pernyataan #5 hingga #8 digunakan untuk mengetahui persepsi terhadap gim edukasi yang digunakan. Model pembelajaran berbasis blended learning dapat membantu siswa mempelajari pemrograman. Hal ini dapat dilihat dari hasil

survei sebanyak 94,74 % menyatakan setuju dan sangat setuju dengan pernyataan item #1. Salah satu komponen dalam model pembelajaran adalah tugas dan latihan. Berdasarkan jawaban siswa untuk pernyataan #2 dan #3, tugas dan latihan yang diberikan sudah sesuai dengan tingkat kemampuan, serta membuat para siswa belajar pemrograman diluar waktu perkuliahan. Salah satu penjelasan terkait hal ini adalah para siswa berminat menyelesaikan tugas atau tantangan dikarenakan ada tambahan nilai yang dapat diperoleh siswa ketika menyelesaikan tantangan. Selanjutnya terkait dengan video untuk mendukung proses pembelajaran. Video digunakan sebagai pembelajaran tidak langsung atau pembelajaran diluar waktu perkuliahan. Sebanyak 84,21% responden menyatakan setuju dan sangat setuju terhadap pernyataan item #4. Hal ini menunjukkan bahwa siswa merasa video dapat membantu siswa dalam proses pembelajaran pemrograman. Dengan adanya video tutorial, siswa dapat mengulang suatu materi secara mandiri ketika mengalami kesulitan. Oleh karena itu, video tutorial menjadi penting dalam pembelajaran pemrograman berbasis blended learning.

Model blended learning dalam penelitian ini menggunakan gim edukasi sebagai salah satu perangkat pembelajaran. Sebagian responden merasa gim edukasi membantu mereka dalam mengingat sintaks bahasa pemrograman Python, sebanyak 57,89 % menyatakan setuju dan sangat setuju terhadap pernyataan item #5. Tujuan dari penggunaan game edukasi dalam proses pembelajaran adalah untuk meningkatkan motivasi dan minat dari siswa. Berdasarkan jawaban siswa, dimana sebanyak 73,68 % responden menyatakan setuju dan sangat setuju terhadap pernyataan item #6 maka tujuan penggunaan CodeCombat pada pembelajaran pengantar pemrograman sudah tercapai. Sebanyak 78,95 % responden setuju dan sangat setuju bahwa game CodeCombat dapat digunakan sebagai pelengkap pembelajaran (item #7) serta berharap semakin banyak game dapat digunakan dalam pembelajaran pengantar pemrograman (item #8). Hasil jawaban responden untuk pernyataan item #5 hingga item #8 menunjukkan bahwa game edukasi dapat digunakan dalam proses pembelajaran, khususnya pembelajaran pengantar pemrograman.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Penelitian ini telah menghasilkan model pembelajaran topik pengantar pemrograman. Model pembelajaran berbasis *blended learning* dan gamifikasi kemudian digunakan selama satu semester. Berdasarkan survei yang dilakukan terhadap mahasiswa maka dapat disimpulkan bahwa secara umum model pembelajaran sudah membantu siswa dalam pembelajaran pengantar pemrograman. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa media pembelajaran berupa video tutorial pemrograman dapat membantu siswa dalam pembelajaran. Oleh karena itu, pada penggunaan video tutorial pemrograman sangat dianjurkan dalam proses pembelajaran pemrograman.

B. Saran

Penelitian ini merupakan penelitian awal dalam mengembangkan model pembelajaran untuk topik pengantar pemrograman. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah untuk menerapkan model dalam jangka waktu yang lebih lama dengan jumlah siswa yang lebih banyak. Meskipun secara umum game edukasi dalam penelitian ini sudah mendapat tanggapan yang cukup baik dari para siswa, namun demikian masih perlu untuk mengetahui pengaruh game edukasi dalam hasil belajar siswa. Selain itu, penggunaan game edukasi yang beragam juga perlu dilakukan dan juga dilihat pengaruhnya terhadap proses pembelajaran pengantar pemrograman.

DAFTAR RUJUKAN

- Alamary, A. (2019). Blended learning models for introductory programming courses: A systematic review. *PLoS ONE*, 14(9), e0221765. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221765>
- Branch, R.M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer Science+ Business Media, LLC.
- Bruce, K. B. (2018). Five big open questions in computing education. *ACM Inroads*, 9(4), 77-80. <https://doi.org/10.1145/3230697>
- Dziuban, C., Graham, C.R., Moskal, P.D., Norberg, A., & Sicilia, N. (2018). Blended learning: the new normal and emerging technologies, *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(3), 1-26. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0087-5>
- Dawson, J.Q., Allen, M., Campbell, A., & Valair, A. (2018). Designing an Introductory Programming Course to Improve Non-Majors Experiences. *Proceedings of the 49th ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE'18)*, 26-31. <https://doi.org/10.1145/3159450.3159548>
- Demaidi, M.N., Qamhieh, M., & Afeefi, A. (2019). Applying Blended Learning in Programming Courses. *IEEE Access*, 7, 156824-156833. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2949927>
- Fryling, M., Yoder, R., & Breimer, E. (2016). Full Flip, Half Flip and No Flip: Evaluation of Flipping and Introductory Programming Course, *Information Systems Education Journal*, 14(5), 4-16.
- Grover, S. (2020). Designing an Assessment for Introductory Programming Concepts in Middle School Computer Science. *Proceedings of the 51st ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE'20)*, 678-684. <https://doi.org/10.1145/3328778.3366896>
- Hawari, N., Zain, N.H.M., & Baharum, A. (2020). The Need of Gamified Assessment for Engaging Learning Experience, *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 9(2), 722-728. <https://doi.org/10.11591/eei.v9i2.2083>
- Huotari, K., & Hamari, J. (2017). A Definition for Gamification: Anchoring Gamification in The Service Marketing Literature, *Electronic Markets*, 27(1), 21-31. <https://doi.org/10.1007/s12525-015-0212-z>
- Koivisto, J., & Hamari, J. (2019). The rise of motivational information systems: A review of gamification research, *International Journal of Information Management*, 45, 191-210.

- <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.10.013>
- Koulouri, T., Lauria, S., & Macredie, R.D. (2014). Teaching Introductory Programming: A Quantitative Evaluation of Different Approaches. *ACM Transaction on Computing Education*, 14(4),26: 1-28. <https://doi.org/10.1145/2662412>
- Latulipe, C., Long, N.B., & Seminario, C.E. (2015). Structuring Flipped Classes with Lightweight Teams and Gamification, *Proceedings of the 46th ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE'15)*, 392-397. <https://doi.org/10.1145/2676723.2677240>
- Marin, B., Frez, J., Cruz-Lemus, J., & Genero, M. (2018). An Emperical Investigation on the Benefits of Gamification in Programming Courses, *ACM Transactions on Computing Education*, 19(1),1-22. <https://doi.org/10.1145/3231709>
- Medeiros, R.P., Ramalho, G.L., & Falcão, T.P. (2019). A Systematic Literature Review on Teaching and Learning Introductory Programming in Higher Education. *IEEE Transactions on Education*, 62(2): 77-90. <https://doi.org/10.1109/TE.2018.2864133>
- Mladenović, S., Krpan, D., & Mladenović, M. (2016). Using Games to Help Novices Embrace Programming: From Elementary to Higher Education. *International Journal of Engineering Education*, 32, 521-531.
- Nelson, K.G., Shell, D.F., Husman, J., Fishman, E.J. and Soh, L.-K. (2015). Motivational and Self-Regulated Learning Profiles of Students Taking a Foundational Engineering Course. *Journal of Engineering Education*,104(1),74-100. <https://doi.org/10.1002/jee.20066>
- Ortiz-Rojas, M., Chiluiza, K., & Valcke, M. (2019). Gamification Through Leaderboards: An Empirical Study in Engineering Education, *Computer Applications in Engineering Education*,27(4), 777-788. <https://doi.org/10.1002/cae.12116>
- Peteranetz, M.S., Flanigan, A.E., Shell, D.F., & Soh, L.-K. (2018). Helping Engineering Students Learn in Introductory Computer Science (CS1) Using Computational Creativity Exercises (CCEs). *IEEE Transactions on Education*,61(3), 195-203. <https://doi.org/10.1109/TE.2018.2804350>
- Qian, Y., & Lehman, J. (2017). Students' misconceptions and other difficulties in introductory programming: A literature review. *ACM Transaction on Computing Education*,18(1),1: 1-24. <https://doi.org/10.1145/3077618>
- Rodriguez-Del-Pino, J.C., Rubio-Royo, E., & Hernandez-Figueroa, Z.A. (2012). Virtual Programming Lab for Moodle with Automatic Assessment and Anti-plagiarism Features, *Proceedings of the 2012 International Conference on e-Learning, e-Business, Enteprise Information Systems, & e-Government*
- Pontes, R.G.D., Guerrero, D.D.S., & Figueiredo, J.C.A.D. (2019). Analyzing Gamification Impact on a Mastery Learning Introductory Programming Course, *Proceedings of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE '19)*, 400-406. <https://doi.org/10.1145/3287324.3287367>
- Saputro, R.E., Salam, S., Zakaria, M.H., & Anwar, T.A. (2019). Gamification Framework to Enhance Students' Intrinsic Motivation on MOOC, *TELKOMNIKA*, 17(1), 170-178. <http://doi.org/10.12928/telkomnika.v17i1.10090>
- Silva-Maceda, G., Arjona-Villicana, P.D., & Castillo-Barrera, F.E. (2016). More Time or Better Tools? A Large-Scale Retrospective Comparison of Pedagogical Approaches to Teach Programming. *IEEE Transaction on Education*, 59(4), 274-281. <https://doi.org/10.1109/TE.2016.2535207>
- Silva, J.P.da, & Silveira, I.F. (2020). A Systematic Review on Open Educational Games for Programming Learning and Teaching, *International Journal of Emerging Technologies in Learning*,15(09),156-172. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i09.12437>

Skalka, J., & Drlik, M. (2020). Automated Assessment and Microlearning Units as Predictors of At-Risk Students and Students' Outcomes in the Introductory Programming Courses. *Applied Sciences*, 10(13):4566.

<https://doi.org/10.3390/app10134566>

Watson, S., & Lipford, H.R. (2019). Motivating Students Beyond Course Requirements with a Serious Game, *Proceedings of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE'19)*, 211-217.

[https://doi.org/10.1145/3287324.328736](https://doi.org/10.1145/3287324.3287364)

[4](https://doi.org/10.1145/3287324.3287364)