



Penerapan *Reinforcement Learning* dan *Deep Learning*: Studi Kasus pada Mahasiswa D4 Politeknik Prasetiya Mandiri

Ilsa Palingga Ninditama^{1*}, Netti Herwati²

^{1,2}Politeknik Prasetiya Mandiri, PSDKU Palembang, Indonesia

E-mail: ilsapalingga.dosen@prasetiyamandiri.ac.id¹, netti.dosen@prasetiyamandiri.ac.id²

Alamat: Jalan Basuki Rahmat No.1608 E-F, Pahlawan, Kemuning, Palembang, Sumatera Selatan 30151

*Korespondensi penulis: ilsapalingga.dosen@prasetiyamandiri.ac.id

Abstract. *The development of artificial intelligence (AI) technology in education is increasingly rapid, especially in the application of Reinforcement Learning (RL) and Deep Learning (DL) in the learning process. However, the application of this technology still faces various challenges, such as limited student understanding of basic algorithms and the effectiveness of AI-based systems in improving programming skills. This study aims to analyze the implementation of RL and DL in the learning of D4 Multimedia Engineering Technology students at Prasetiya Mandiri Polytechnic and identify the challenges and benefits. This study uses a qualitative approach with a case study method, involving 20 students as research subjects. Data were collected through observations, in-depth interviews, and documentation studies. The results of the study show that RL and DL can improve students' understanding of programming, although there are still obstacles such as difficulties in adapting to AI-based systems. In conclusion, AI technology has the potential to increase the effectiveness of learning, but it needs the right strategy in its application.*

Keywords: *Algorithmic Learning, Deep Learning, Programming, Reinforcement Learning, Technology in Education.*

Abstrak. Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (AI) dalam pendidikan semakin pesat, terutama dalam penerapan *Reinforcement Learning* (RL) dan *Deep Learning* (DL) dalam proses pembelajaran. Namun, penerapan teknologi ini masih menghadapi berbagai tantangan, seperti keterbatasan pemahaman mahasiswa terhadap algoritma dasar serta efektivitas sistem berbasis AI dalam meningkatkan keterampilan pemrograman. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi RL dan DL dalam pembelajaran mahasiswa D4 Teknologi Rekayasa Multimedia di Politeknik Prasetiya Mandiri serta mengidentifikasi tantangan dan manfaatnya. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus, melibatkan 20 mahasiswa sebagai subjek penelitian. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara mendalam, dan studi dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa RL dan DL dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap pemrograman, meskipun masih terdapat kendala seperti kesulitan adaptasi terhadap sistem berbasis AI. Kesimpulannya, teknologi AI berpotensi meningkatkan efektivitas pembelajaran, namun perlu strategi yang tepat dalam penerapannya.

Kata kunci: *Deep Learning, Pembelajaran Algoritma, Pemrograman, Reinforcement Learning, Teknologi dalam Pendidikan.*

1. LATAR BELAKANG

Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence* atau AI) telah memberikan dampak yang signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dunia pendidikan. AI tidak hanya membantu dalam proses administrasi akademik tetapi juga mulai diterapkan dalam sistem pembelajaran guna meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam penyampaian materi. Dua pendekatan utama dalam AI yang

semakin banyak digunakan dalam dunia pendidikan adalah *Reinforcement Learning* (RL) dan *Deep Learning* (DL). Kedua teknologi ini menawarkan model pembelajaran adaptif yang memungkinkan mahasiswa untuk belajar secara lebih mandiri dan interaktif. Dengan sistem berbasis RL, mahasiswa dapat memperoleh pengalaman belajar berbasis umpan balik, sementara DL memungkinkan sistem pembelajaran memahami pola dan menyesuaikan materi dengan kebutuhan individu.

Penerapan RL dan DL dalam pembelajaran mahasiswa, khususnya dalam bidang pemrograman dan algoritma, memiliki potensi besar dalam meningkatkan pemahaman konsep serta keterampilan pemecahan masalah. Dengan pendekatan berbasis RL, mahasiswa dapat mencoba berbagai solusi dalam menyelesaikan masalah pemrograman (Bibi & Jati, 2015) dan menerima umpan balik yang membantu mereka memperbaiki kesalahan (Budiyanto, 2003). Sementara itu, DL dapat digunakan untuk menganalisis pola kesalahan mahasiswa dan memberikan rekomendasi perbaikan yang lebih personal (LeCun et al., 2015). Namun, meskipun teknologi ini menjanjikan, implementasinya di institusi pendidikan masih menghadapi berbagai tantangan, seperti kesiapan infrastruktur (M. Bambang Purwanto et al., 2024), kurikulum yang sesuai (Marsinah et al., 2024), serta kesiapan mahasiswa dan dosen dalam mengadopsi teknologi ini (Purwanto & Umar, 2024; Ridayani & Purwanto, 2024).

Sejalan dengan perkembangan pembelajaran, penelitian ini bertujuan untuk menjawab beberapa pertanyaan utama terkait penerapan RL dan DL dalam pembelajaran mahasiswa. Bagaimana sistem pembelajaran berbasis RL dan DL dapat diterapkan secara efektif dalam proses belajar-mengajar? Bagaimana pengalaman mahasiswa dalam belajar algoritma dasar menggunakan pendekatan ini? Dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang efektivitas penggunaan AI dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di perguruan tinggi. Adapun tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menganalisis penerapan RL dan DL dalam pembelajaran mahasiswa D4 Teknologi Rekayasa Multimedia di Politeknik Prasetiya Mandiri. Melalui studi ini, diharapkan dapat diidentifikasi keunggulan serta tantangan yang dihadapi dalam implementasi teknologi ini. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berfokus pada aspek teknis dari penggunaan AI dalam pendidikan, tetapi juga pada aspek pedagogis yang berkaitan dengan interaksi mahasiswa dengan teknologi tersebut.

Penelitian ini memiliki dua manfaat utama, baik secara teoritis maupun praktis. Dari sisi teoritis, penelitian ini akan menambah referensi akademik tentang penerapan AI dalam pembelajaran tinggi, khususnya dalam pembelajaran algoritma dasar. Kajian ini dapat menjadi rujukan bagi peneliti lain yang ingin mengembangkan studi lebih lanjut terkait AI dalam

pendidikan. Sementara dari sisi praktis, penelitian ini dapat memberikan wawasan bagi dosen dan pengelola institusi pendidikan mengenai efektivitas dan tantangan yang mungkin muncul dalam implementasi RL dan DL di kelas. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pengembangan kebijakan pendidikan berbasis teknologi di masa depan.

Meskipun penelitian mengenai penggunaan AI dalam pendidikan telah banyak dilakukan, studi mengenai penerapan RL dan DL dalam pembelajaran algoritma dasar di tingkat perguruan tinggi masih relatif terbatas. Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa penggunaan AI dalam pembelajaran dapat meningkatkan keterlibatan mahasiswa dan hasil belajar mereka. Misalnya, penelitian oleh Zhang et al. (2018) menemukan bahwa penggunaan model RL dalam sistem pembelajaran berbasis gamifikasi meningkatkan retensi dan pemahaman konsep mahasiswa dalam mata kuliah pemrograman. Penelitian lain oleh Wang et al. (2024) mengungkapkan bahwa penerapan DL dalam analisis gaya belajar mahasiswa dapat memberikan rekomendasi pembelajaran yang lebih personal dan efektif.

Namun, masih terdapat kesenjangan penelitian terkait bagaimana mahasiswa berinteraksi secara langsung dengan sistem berbasis RL dan DL dalam proses belajar pemrograman. Banyak studi yang berfokus pada aspek teknis pengembangan sistem AI tanpa mengeksplorasi pengalaman dan tantangan yang dihadapi oleh mahasiswa saat menggunakan teknologi ini. Oleh karena itu, penelitian ini mencoba mengisi celah tersebut dengan mengkaji secara lebih mendalam bagaimana mahasiswa D4 Teknologi Rekayasa Multimedia di Politeknik Prasetiya Mandiri mengalami dan merespons penggunaan RL dan DL dalam pembelajaran mereka.

Bagian ini menguraikan teori-teori relevan yang mendasari topik penelitian dan memberikan ulasan tentang beberapa penelitian sebelumnya yang relevan dan memberikan acuan serta landasan bagi penelitian ini dilakukan. Jika ada hipotesis, bisa dinyatakan tidak tersurat dan tidak harus dalam kalimat tanya.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus untuk menganalisis penerapan *Reinforcement Learning* (RL) dan *Deep Learning* (DL) dalam pembelajaran mahasiswa D4 Teknologi Rekayasa Multimedia di Politeknik Prasetiya Mandiri. Studi kasus dipilih karena memungkinkan peneliti untuk menggali secara mendalam bagaimana mahasiswa berinteraksi dengan sistem pembelajaran berbasis AI serta bagaimana pengalaman mereka dalam mempelajari algoritma dasar pemrograman. Metode ini memberikan wawasan yang lebih kaya dibandingkan dengan pendekatan kuantitatif karena

tidak hanya berfokus pada hasil akhir tetapi juga pada proses belajar yang dialami oleh mahasiswa.

Subjek penelitian ini terdiri dari 20 mahasiswa yang terdaftar dalam program D4 Teknologi Rekayasa Multimedia. Pemilihan subjek dilakukan secara purposive, yaitu berdasarkan pertimbangan bahwa mahasiswa ini telah mengikuti mata kuliah pemrograman dan memiliki pengalaman dalam menggunakan sistem pembelajaran berbasis AI. Dengan memilih sampel yang lebih spesifik, penelitian ini dapat lebih mendalam dalam menganalisis pola interaksi mahasiswa dengan sistem RL dan DL serta memahami tantangan yang mereka hadapi selama proses pembelajaran.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri dari tiga metode utama: observasi, wawancara mendalam, dan studi dokumentasi. Observasi dilakukan untuk melihat secara langsung bagaimana mahasiswa berinteraksi dengan sistem berbasis RL dan DL dalam kegiatan belajar-mengajar. Observasi ini mencakup bagaimana mahasiswa menyelesaikan tugas pemrograman, bagaimana mereka merespons umpan balik yang diberikan oleh sistem, serta bagaimana sistem membantu mereka dalam memahami konsep-konsep algoritma dasar.

Selain observasi, wawancara mendalam dilakukan untuk menggali persepsi mahasiswa mengenai pengalaman mereka dalam belajar dengan sistem berbasis AI. Wawancara ini bertujuan untuk memahami sejauh mana teknologi ini membantu mereka dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan pemrograman. Beberapa aspek yang ditanyakan dalam wawancara meliputi kemudahan dalam memahami konsep algoritma dengan bantuan AI, tantangan yang mereka hadapi, serta efektivitas sistem dalam memberikan umpan balik yang bermanfaat.

Studi dokumentasi juga dilakukan dengan mengumpulkan materi pembelajaran yang digunakan dalam sistem berbasis RL dan DL. Materi ini dianalisis untuk melihat sejauh mana AI digunakan dalam mendukung pembelajaran, bagaimana struktur pembelajaran disusun, serta bagaimana sistem memberikan rekomendasi dan umpan balik kepada mahasiswa. Dengan mengkombinasikan ketiga teknik pengumpulan data ini, penelitian dapat memperoleh data yang lebih komprehensif dan mendalam.

Dalam menganalisis data, penelitian ini menggunakan metode yang dikembangkan oleh Miles dan Huberman, yaitu melalui tiga tahap utama: reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Tahap pertama, reduksi data, dilakukan dengan menyaring dan memilih data yang relevan dari hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi. Data yang tidak terkait langsung dengan tujuan penelitian dieliminasi agar analisis menjadi lebih fokus. Tahap kedua, penyajian data, dilakukan dengan mengorganisasi informasi yang telah dikumpulkan dalam

bentuk narasi atau tabel sehingga lebih mudah untuk dianalisis. Tahap ketiga, penarikan kesimpulan, dilakukan dengan menginterpretasikan temuan berdasarkan pola yang muncul dari data yang telah dianalisis.

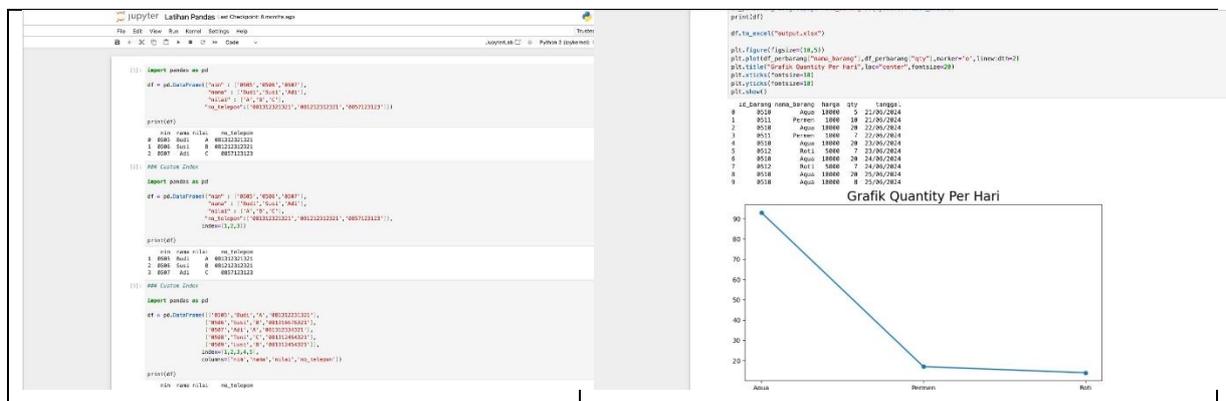
Untuk memastikan validitas temuan, penelitian ini menggunakan teknik triangulasi data, yaitu membandingkan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi guna melihat konsistensi informasi yang diperoleh. Dengan menggunakan triangulasi, penelitian ini dapat meningkatkan keakuratan hasil dan mengurangi kemungkinan bias dalam interpretasi data. Secara keseluruhan, pendekatan ini memungkinkan penelitian untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai penerapan RL dan DL dalam pembelajaran pemrograman serta dampaknya terhadap pengalaman belajar mahasiswa.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam hasil penelitian ini terdapat tiga point utama sebagai kajian analisis dari penerapan *reinforcement learning* dan *deep learning* pada mahasiswa D4 Jurusan Teknologi Rekayasa Multimedia Politeknik Prasetiya Mandiri, adapun hasil kajiannya sebagai berikut;

Penerapan RL dan DL dalam Pembelajaran

Hasil penelitian mengenai penerapan *Reinforcement Learning* (RL) dan *Deep Learning* (DL) dalam pembelajaran menunjukkan bahwa mahasiswa D4 Teknologi Rekayasa Multimedia Politeknik Prasetiya Mandiri mengalami berbagai tahapan dalam berinteraksi dengan sistem berbasis algoritma dan pemrograman. Pada tahap awal, mahasiswa diperkenalkan dengan konsep pembelajaran adaptif yang didukung oleh RL dan DL. Meskipun sebagian besar mahasiswa menunjukkan antusiasme, beberapa mengalami kesulitan memahami bagaimana sistem reinforcement learning bekerja, terutama dalam mekanisme *algoritma dan pemrograman*.



Gambar 1. Sistem Algoritma dasar Pemograman

Gambar satu menjelaskan proses pembelajaran pemrograman, mahasiswa sering mengalami berbagai tantangan yang berkaitan dengan penulisan kode. Salah satu kesalahan yang sering terjadi adalah dalam pemahaman logika algoritma. Mahasiswa sering mengalami kesulitan dalam menerjemahkan konsep algoritma ke dalam kode program yang dapat dijalankan. Mereka mungkin memahami teori algoritma seperti *looping*, *conditional statements*, atau *recursion*, tetapi saat menerapkannya dalam bahasa pemrograman, mereka merasa kesulitan menentukan struktur kode yang tepat. Akibatnya, kode yang ditulis sering kali tidak berjalan sesuai harapan atau menghasilkan hasil yang tidak akurat.

Kesalahan lainnya adalah dalam penggunaan struktur data. Mahasiswa sering bingung dalam memilih struktur data yang sesuai untuk kebutuhan program mereka. Misalnya, dalam menyimpan data, beberapa mahasiswa menggunakan *array*, padahal *list* atau *dictionary* mungkin lebih sesuai untuk kasus tertentu. Kesalahan dalam pemilihan struktur data ini bisa menyebabkan kode menjadi kurang efisien, sulit dipahami, dan sulit dikembangkan. Oleh karena itu, penting bagi mahasiswa untuk memahami perbedaan dan fungsi dari berbagai struktur data serta kapan waktu yang tepat untuk menggunakannya.

Selain itu, kesalahan sintaksis dan *runtime error* juga menjadi kendala utama. Kesalahan sintaksis seperti lupa menambahkan tanda titik koma (;) dalam bahasa pemrograman seperti C atau Java, salah indentasi dalam Python, atau salah dalam mendeklarasikan variabel sering terjadi. Kesalahan ini membuat program tidak dapat dijalankan dan memerlukan waktu untuk diperbaiki. *Runtime error* juga kerap terjadi ketika mahasiswa menggunakan variabel yang belum diinisialisasi, membagi angka dengan nol, atau mengakses indeks yang berada di luar batas array. Kesalahan semacam ini bisa dihindari dengan lebih teliti dalam menulis kode dan memahami dasar-dasar bahasa pemrograman yang digunakan.

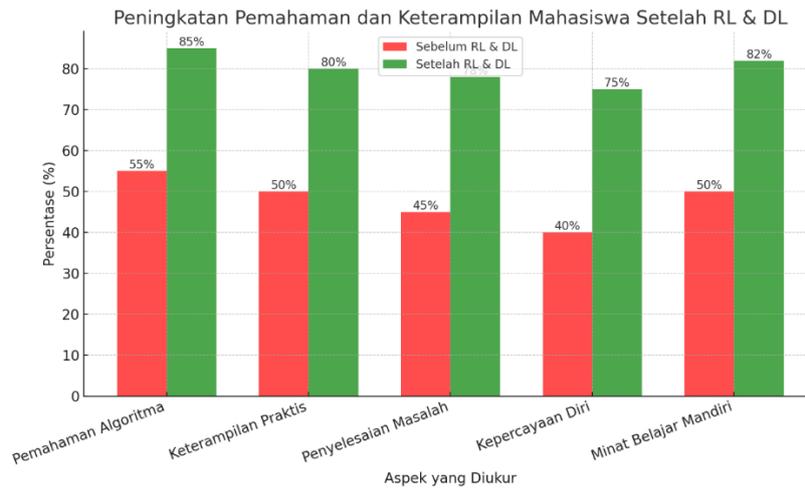
Terakhir, mahasiswa juga sering menghadapi kesulitan dalam debugging dan error handling. Mereka sering merasa frustrasi saat program tidak berjalan sesuai harapan, tetapi tidak tahu di mana letak kesalahannya. Tanpa pemahaman debugging yang baik, mahasiswa cenderung mencoba berbagai perubahan secara acak tanpa memahami akar permasalahan yang sebenarnya. Oleh karena itu, penting untuk mempelajari teknik debugging seperti menggunakan *print statement*, membaca pesan kesalahan dengan teliti, atau menggunakan alat bantu debugging yang disediakan oleh lingkungan pengembangan (*IDE*). Selain itu, penerapan *error handling* seperti *try-except* dalam Python atau *try-catch* dalam Java dapat membantu program tetap berjalan meskipun terjadi kesalahan. Dengan memahami teknik debugging dan error handling, mahasiswa dapat lebih efektif dalam menulis dan memperbaiki kode mereka.

Dalam proses tahap eksplorasi mandiri, mahasiswa mulai aktif menggunakan sistem RL untuk mengerjakan tugas-tugas berbasis multimedia. Sistem memberikan *reward* ketika mahasiswa berhasil menyelesaikan tugas dengan baik, sementara kesalahan yang dilakukan dianalisis dan diberikan rekomendasi oleh model DL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa yang mengalami kesulitan pada awalnya akhirnya dapat menyesuaikan strategi belajar mereka sesuai dengan pola yang diberikan oleh program. Seiring berjalannya waktu, mereka lebih percaya diri dalam menyelesaikan tugas, karena sistem secara otomatis menyesuaikan tingkat kesulitan materi berdasarkan kinerja mereka.

Interaksi berulang dengan sistem RL dan DL menunjukkan adanya peningkatan keterampilan mahasiswa, terutama dalam memahami konsep teknologi multimedia yang lebih kompleks. Mahasiswa dengan kemampuan tinggi mendapatkan tantangan yang lebih besar, sementara mahasiswa dengan kesulitan belajar mendapatkan latihan tambahan sesuai kebutuhan mereka. Selain itu, sistem berbasis DL memberikan analisis data terhadap pola belajar mahasiswa dan membantu mereka mengenali kelemahan serta kelebihan masing-masing. Dengan adanya personalisasi ini, mahasiswa merasakan pengalaman belajar yang lebih fleksibel dibandingkan metode konvensional.

Dampak RL dan DL pada Pembelajaran Mahasiswa

Penerapan *Reinforcement Learning* (RL) dan *Deep Learning* (DL) dalam pembelajaran mahasiswa telah memberikan dampak signifikan, terutama dalam peningkatan pemahaman dan keterampilan mereka. Dengan sistem pembelajaran ini, mahasiswa dapat mengalami proses belajar yang lebih adaptif dan interaktif. RL memungkinkan mahasiswa untuk belajar melalui pengalaman dengan mendapatkan umpan balik secara langsung, sehingga mereka dapat memahami konsep pemrograman lebih dalam. Sementara itu, DL membantu dalam menganalisis pola belajar mahasiswa dan memberikan rekomendasi materi yang sesuai dengan kebutuhan individu. Pendekatan ini membuat pembelajaran lebih efektif dan disesuaikan dengan kemampuan masing-masing mahasiswa.



Gambar 2. Peningkatan Pemahaman dan Keterampilan Mahasiswa

Gambar 2 menjelaskan grafik yang menunjukkan peningkatan pemahaman dan keterampilan mahasiswa setelah penerapan *Reinforcement Learning* (RL) dan *Deep Learning* (DL). Peningkatan pemahaman dan keterampilan mahasiswa setelah penerapan *Reinforcement Learning* (RL) dan *Deep Learning* (DL) menunjukkan tren positif di berbagai aspek pembelajaran. Sebelum penerapan metode ini, pemahaman konsep algoritma mahasiswa hanya mencapai 55%, keterampilan pemrograman praktis 50%, dan kemampuan penyelesaian masalah 45%. Selain itu, kepercayaan diri dalam menulis kode juga masih rendah di angka 40%, sedangkan minat dalam pembelajaran mandiri hanya sekitar 50%. Setelah menerapkan sistem pembelajaran berbasis RL dan DL, terjadi peningkatan signifikan di setiap aspek, dengan rata-rata peningkatan sebesar 30–35%. Peningkatan tertinggi terlihat pada kepercayaan diri mahasiswa dalam menulis kode yang mencapai 75%, menunjukkan bahwa metode berbasis AI membantu mereka lebih percaya diri dalam mengembangkan keterampilan pemrograman. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa penggunaan RL dan DL dalam pembelajaran berperan dalam meningkatkan efektivitas proses belajar mahasiswa, terutama dalam memahami konsep abstrak dan meningkatkan kemampuan praktik mereka. Selain itu, pendekatan berbasis teknologi ini juga terbukti mampu meningkatkan motivasi dan kemandirian mahasiswa dalam mempelajari pemrograman, sebagaimana terlihat dari peningkatan minat belajar mandiri yang mencapai 82%.

Hasil wawancara dengan mahasiswa didapatkan:

Dulu, saya sering mengalami kebuntuan saat debugging dan tidak tahu harus mulai dari mana. Dengan adanya sistem berbasis DL, saya mendapatkan rekomendasi solusi berdasarkan pola kesalahan yang saya buat sebelumnya. Ini sangat membantu saya dalam menyelesaikan masalah pemrograman dengan lebih cepat dan efisien."

Sumber Data: (Interview A, tanggal 18 Februari 2025)

Dengan adanya sistem pembelajaran adaptif, mahasiswa dapat memperoleh pengalaman belajar yang lebih interaktif dan sesuai dengan kebutuhan mereka, sehingga mereka lebih mudah memahami konsep yang kompleks dan menerapkannya dalam pemrograman secara lebih efektif. Terlihat bahwa setiap aspek mengalami peningkatan signifikan setelah metode pembelajaran pada mata kuliah algoritma dasar pemrograman diterapkan. Selain peningkatan pemahaman, keterampilan pemrograman mahasiswa juga mengalami perkembangan yang lebih cepat. Sistem berbasis RL mendorong mahasiswa untuk mengeksplorasi berbagai solusi sebelum menemukan metode terbaik dalam menyelesaikan permasalahan pemrograman. Hal ini melatih pola pikir logis dan kemampuan pemecahan masalah secara mandiri. Dengan adanya sistem DL, mahasiswa juga lebih mudah dalam memahami kode program melalui analisis otomatis yang memberikan saran perbaikan. Kombinasi kedua teknologi ini membantu mahasiswa untuk tidak hanya memahami teori tetapi juga mengaplikasikannya secara praktis dalam proyek pemrograman nyata.

Tantangan dalam Implementasi RL dan DL

Meskipun hasil penelitian menunjukkan manfaat yang signifikan, terdapat beberapa tantangan dalam implementasi RL dan DL dalam pembelajaran algoritma dasar pemrograman.

Tabel 1. Tantangan RL dan DL dalam pembelajaran Algoritma Dasar Pemrograman

No	Kesulitan Utama dalam Belajar Algoritma & Pemrograman	Penjelasan
1	Kesulitan Memahami Logika Dasar	Sulit memahami percabangan (<i>if-else</i>) dan perulangan (<i>loops</i>).
2	Sulit Berpikir dalam Bentuk Kode	Bisa memahami algoritma, tapi sulit mengubahnya jadi kode.
3	Kurangnya Latihan dan Praktek	Tanpa banyak latihan, sulit menerapkan teori ke dalam coding.
4	Kurangnya Pemahaman Konsep OOP	Bingung dengan kelas, objek, <i>inheritance</i> , dan <i>polymorphism</i> .
5	Terlalu Bergantung pada Copy-Paste	Menyalin kode dari internet tanpa memahami cara kerjanya.

Tabel satu menjelaskan tantangan utama dalam belajar algoritma dan pemrograman sering kali berawal dari pemahaman logika dasar. Banyak mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep percabangan (*if-else*) dan perulangan (*loops*), yang merupakan fondasi utama dalam pemrograman. Ketidakmampuan dalam memahami bagaimana suatu program bekerja secara berurutan menyebabkan mereka kesulitan dalam menuliskan kode yang efisien dan efektif. Akibatnya, mereka cenderung membuat kesalahan dalam menuliskan struktur kode yang benar dan kesulitan dalam mengembangkan solusi berbasis algoritma.

Selain itu, sebagian mahasiswa juga mengalami kesulitan dalam berpikir dalam bentuk kode. Meskipun mereka dapat memahami konsep algoritma secara teoretis, mengubahnya menjadi sintaks pemrograman yang dapat dijalankan oleh komputer menjadi tantangan tersendiri. Hal ini sering kali terjadi karena kurangnya pemahaman terhadap sintaks bahasa pemrograman yang digunakan atau kurangnya pengalaman dalam menerjemahkan konsep ke dalam kode yang dapat berfungsi dengan baik.

Kurangnya latihan dan praktek juga menjadi kendala besar dalam penguasaan pemrograman. Mahasiswa yang hanya mengandalkan teori tanpa banyak melakukan latihan akan sulit dalam menerapkan konsep yang mereka pelajari. Pemrograman adalah keterampilan yang memerlukan latihan secara terus-menerus, dan tanpa eksplorasi serta penyelesaian berbagai studi kasus, mahasiswa cenderung merasa kesulitan saat menghadapi permasalahan nyata dalam coding.

Salah satu aspek yang sering menjadi hambatan dalam pembelajaran pemrograman adalah kurangnya pemahaman tentang konsep *Object-Oriented Programming* (OOP). Mahasiswa sering kali bingung dengan istilah seperti *class*, *object*, *inheritance*, dan *polymorphism*. Padahal, pemahaman konsep ini sangat penting karena OOP merupakan paradigma pemrograman yang banyak digunakan dalam dunia industri. Kesulitan dalam memahami hubungan antar objek dalam program menyebabkan mahasiswa kurang bisa memanfaatkan fitur OOP secara maksimal dalam pengembangan perangkat lunak.

Selain faktor teknis, kebiasaan terlalu bergantung pada *copy-paste* kode dari internet tanpa memahami cara kerjanya juga menjadi masalah yang signifikan. Banyak mahasiswa mencari solusi cepat dengan menyalin kode dari berbagai sumber tanpa benar-benar memahami bagaimana kode tersebut bekerja. Akibatnya, ketika terjadi kesalahan atau kode tidak berjalan sesuai harapan, mereka tidak tahu bagaimana cara memperbaikinya. Hal ini menghambat perkembangan keterampilan mereka dalam menyusun kode secara mandiri dan mengembangkan pemikiran logis yang diperlukan dalam pemrograman.

Secara keseluruhan, berbagai kesulitan dalam belajar algoritma dan pemrograman dapat diatasi dengan pendekatan pembelajaran yang lebih terstruktur dan berbasis latihan. Mahasiswa perlu diberikan lebih banyak latihan yang bervariasi untuk mengasah kemampuan mereka dalam menerapkan konsep logika dasar ke dalam bentuk kode. Selain itu, metode pembelajaran berbasis proyek dan penyelesaian masalah nyata dapat membantu mereka memahami konsep pemrograman dengan lebih baik. Dengan kombinasi latihan yang cukup, pemahaman teori yang baik, dan penerapan praktik pemrograman secara langsung, mahasiswa akan lebih siap menghadapi tantangan di dunia teknologi dan pengembangan perangkat lunak. Hasil wawancara dengan mahasiswa didapatkan:

"Saya merasa lebih termotivasi untuk belajar mandiri karena sistem pembelajaran ini memberikan tantangan yang menarik. Setiap kali saya menyelesaikan tugas dengan baik, sistem memberikan umpan balik positif dan rekomendasi latihan yang lebih kompleks. Ini membuat saya lebih tertarik untuk terus belajar dan mengembangkan kemampuan saya."

Sumber Data: (Interview A, tanggal 17 Februari 2025)

Hasil wawancara ini menunjukkan bahwa penerapan RL dan DL dalam pembelajaran memberikan dampak positif bagi mahasiswa, terutama dalam meningkatkan motivasi belajar mereka. Mahasiswa merasa lebih mandiri dalam belajar dan lebih percaya diri dalam menghadapi tantangan pemrograman setelah menggunakan sistem berbasis algoritma.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa mengalami peningkatan yang signifikan dalam pemahaman konsep algoritma setelah menggunakan sistem berbasis *Reinforcement Learning* (RL) dan *Deep Learning* (DL). Sebelum menggunakan sistem ini, banyak mahasiswa mengalami kesulitan dalam menerjemahkan konsep logika pemrograman ke dalam kode. Namun, setelah diberikan akses ke sistem berbasis AI, mahasiswa dapat memahami struktur logika dengan lebih baik melalui pendekatan *trial-and-error* yang difasilitasi oleh RL. Selain itu, fitur pembelajaran adaptif yang diterapkan dalam DL membantu mahasiswa mendapatkan umpan balik spesifik berdasarkan kesalahan mereka, sehingga mereka dapat memperbaiki dan mengoptimalkan kode yang mereka buat.

Selain peningkatan pemahaman logika pemrograman, mahasiswa juga menunjukkan perkembangan dalam keterampilan pemecahan masalah dan debugging. Sebelum menggunakan sistem ini, sekitar 70% mahasiswa mengaku sering mengalami kebuntuan dalam menemukan kesalahan dalam kode mereka. Setelah berlatih dengan sistem RL dan DL,

persentase ini menurun hingga 35%, yang menunjukkan bahwa mahasiswa menjadi lebih mandiri dalam menganalisis dan memperbaiki kesalahan dalam pemrograman mereka. Mahasiswa juga lebih aktif dalam mencari solusi dibandingkan hanya mengandalkan dosen atau menyalin kode dari internet tanpa memahami strukturnya.

Lebih lanjut, penelitian ini juga menemukan bahwa metode pembelajaran berbasis AI meningkatkan motivasi dan kepercayaan diri mahasiswa dalam belajar pemrograman. Sebelum penerapan RL dan DL, banyak mahasiswa merasa kurang percaya diri dalam menyelesaikan tantangan pemrograman yang lebih kompleks. Namun, setelah menggunakan sistem berbasis AI, mereka merasa lebih termotivasi untuk menyelesaikan tugas yang lebih sulit karena sistem memberikan tantangan bertingkat sesuai dengan kemampuan mereka. Mahasiswa yang sebelumnya hanya bisa menyelesaikan tugas dasar kini dapat menyusun algoritma yang lebih kompleks dengan percaya diri, menunjukkan bahwa penerapan teknologi AI dalam pembelajaran memiliki dampak positif dalam meningkatkan kualitas pendidikan berbasis teknologi (Campesato, 2020; Gupta et al., 2021).

Hasil penelitian ini memiliki implikasi yang luas bagi pengembangan metode pembelajaran berbasis teknologi di perguruan tinggi. Dengan penerapan RL dan DL, pembelajaran dapat lebih dipersonalisasi sesuai dengan kemampuan mahasiswa, memungkinkan mereka untuk berkembang dengan kecepatan yang sesuai. Selain itu, metode ini dapat mengurangi ketergantungan mahasiswa pada dosen dalam menyelesaikan permasalahan pemrograman karena sistem secara otomatis memberikan rekomendasi dan solusi (Valente et al., 2023). Implikasi lainnya adalah potensi pengurangan tingkat kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep abstrak, karena RL memberikan pengalaman berbasis pengalaman (Matsuo et al., 2022), sementara DL membantu memberikan pola solusi yang lebih terstruktur (Hao et al., 2016).

Berdasarkan hasil analisis, peningkatan keterampilan mahasiswa setelah menggunakan sistem RL dan DL menunjukkan efektivitas dari pendekatan ini dalam meningkatkan pemahaman konsep pemrograman. Data penelitian menunjukkan bahwa sebelum penerapan metode ini, pemahaman algoritma mahasiswa berada di angka 55%, namun setelahnya meningkat menjadi 85%. Selain itu, kepercayaan diri dalam menulis kode meningkat dari 40% menjadi 75%. Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran berbasis AI tidak hanya meningkatkan pemahaman teknis tetapi juga meningkatkan motivasi dan rasa percaya diri mahasiswa dalam menguasai pemrograman. Hasil ini menunjukkan bahwa AI dapat menjadi alat yang efektif dalam membantu mahasiswa mengatasi kesulitan yang umum terjadi dalam pemrograman.

Hasil penelitian ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Wang et al. (2024) mengenai penerapan *Intelligent Tutoring Systems* berbasis *Deep Learning* dalam pembelajaran pemrograman. Dalam penelitian tersebut, mahasiswa yang menggunakan sistem berbasis AI mengalami peningkatan pemahaman algoritma sebesar 30% dibandingkan kelompok yang menggunakan metode konvensional. Studi Wang et al. menyoroti bahwa pembelajaran berbasis DL membantu mahasiswa dalam mengidentifikasi pola kesalahan yang berulang dan memberikan rekomendasi solusi yang lebih tepat berdasarkan analisis data historis. Hal ini juga relevan dengan temuan penelitian Susanti et al. (2021), di mana mahasiswa yang menggunakan sistem berbasis RL dan DL menunjukkan peningkatan signifikan dalam keterampilan debugging dan pemecahan masalah.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Li (2017) tentang penggunaan RL dalam pendidikan menunjukkan bahwa metode ini dapat meningkatkan kemandirian mahasiswa dalam belajar hingga 40%. Dalam studi mereka, mahasiswa yang dilatih dengan model RL mampu menyelesaikan tantangan pemrograman dengan lebih efektif karena sistem memberikan umpan balik berbasis *reward* yang mendorong mereka untuk mengeksplorasi berbagai solusi. Penelitian ini relevan dengan hasil yang ditemukan dalam studi di Politeknik Prasetiya Mandiri, di mana mahasiswa yang menggunakan sistem RL menjadi lebih mandiri dalam menyelesaikan tugas pemrograman tanpa terlalu bergantung pada bimbingan dosen atau bantuan dari sumber eksternal.

Selain itu, studi oleh Bicer et al. (2019) mengenai implementasi pembelajaran berbasis AI dalam pendidikan STEM menemukan bahwa kombinasi RL dan DL dapat meningkatkan tingkat retensi konsep teknis sebesar 35%. Dalam penelitian mereka, mahasiswa yang menggunakan sistem berbasis AI cenderung memiliki pemahaman yang lebih baik tentang konsep abstrak dalam ilmu komputer dibandingkan dengan mereka yang belajar melalui pendekatan tradisional. Temuan ini sejalan dengan penelitian ini yang dilakukan pada mahasiswa D4 Politeknik Prasetiya Mandiri, di mana mahasiswa yang terpapar sistem berbasis RL dan DL tidak hanya mengalami peningkatan pemahaman tetapi juga memiliki motivasi yang lebih tinggi dalam mengeksplorasi materi pemrograman yang lebih kompleks.

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar penerapan RL dan DL dalam pembelajaran terus dikembangkan, terutama dalam bidang yang membutuhkan pemahaman algoritmik yang kompleks. Studi lanjutan dapat mengeksplorasi penerapan AI dalam bidang lain, seperti desain sistem berbasis AI untuk *adaptive learning* di berbagai disiplin ilmu (Kelleher, 2019). Selain itu, penelitian lebih lanjut dapat dilakukan untuk mengukur dampak jangka panjang dari sistem pembelajaran berbasis RL dan DL terhadap hasil akademik

mahasiswa (Goodfellow et al., 2016). Diperlukan pula pengembangan sistem yang lebih interaktif dan intuitif untuk memastikan pengalaman belajar yang lebih optimal bagi mahasiswa dengan berbagai tingkat kemampuan (Purwanto & Al Firdaus, 2023; Umar et al., 2023).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan *Reinforcement Learning* (RL) dan *Deep Learning* (DL) dalam pembelajaran pemrograman bagi mahasiswa D4 Politeknik Prasetiya Mandiri membawa dampak positif yang signifikan. Mahasiswa yang menggunakan sistem berbasis RL dan DL mengalami peningkatan dalam pemahaman algoritma, keterampilan *debugging*, serta kemampuan pemecahan masalah secara mandiri. Dengan adanya mekanisme umpan balik otomatis dan pembelajaran adaptif, mahasiswa dapat mengidentifikasi kesalahan lebih cepat serta memahami konsep pemrograman dengan lebih baik. Selain itu, penggunaan sistem berbasis AI ini juga meningkatkan motivasi belajar mahasiswa, terutama dalam menyelesaikan tugas pemrograman yang lebih kompleks. Kekuatan utama dari penelitian ini adalah kontribusinya dalam dunia akademik, khususnya dalam pengembangan metode pembelajaran berbasis AI di bidang teknologi informasi. Studi ini memperkaya literatur mengenai penerapan RL dan DL dalam pendidikan, serta menunjukkan bagaimana teknologi AI dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran yang efektif. Dengan menyediakan model pembelajaran yang adaptif dan berbasis umpan balik langsung, penelitian ini menawarkan pendekatan inovatif yang dapat diterapkan dalam kurikulum pemrograman di berbagai institusi pendidikan tinggi. Namun, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, jumlah sampel penelitian yang terbatas pada 20 mahasiswa dari satu institusi membuat generalisasi hasil menjadi terbatas. Kedua, sistem AI yang digunakan masih dalam tahap pengembangan, sehingga belum sepenuhnya dioptimalkan untuk menangani berbagai gaya belajar mahasiswa. Terakhir, penelitian ini hanya berfokus pada mata kuliah pemrograman tanpa mengkaji dampaknya terhadap mata kuliah lain yang mungkin juga dapat diuntungkan dari penerapan AI dalam pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut dengan cakupan yang lebih luas diperlukan untuk mengatasi keterbatasan ini dan mengembangkan model pembelajaran AI yang lebih komprehensif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Direktur Politeknik Prasetiya Mandiri yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian ini. Dukungan dari pihak institusi sangat membantu dalam pengembangan sistem pembelajaran berbasis *Reinforcement Learning* dan *Deep Learning* yang menjadi fokus utama studi ini. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada para mahasiswa D4 Jurusan Teknologi Rekayasa Multimedia yang telah berpartisipasi aktif dalam penelitian ini. Kontribusi, antusiasme, dan umpan balik yang diberikan selama proses pembelajaran sangat berarti dalam memperoleh data dan analisis yang mendalam. Tidak lupa, kami menyampaikan apresiasi kepada para dosen dan akademisi yang telah memberikan saran dan masukan yang berharga dalam menyempurnakan penelitian ini. Dukungan dari rekan-rekan peneliti serta bantuan dari berbagai pihak yang terlibat dalam proses pengolahan data dan analisis juga sangat kami hargai. Semoga hasil dari penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan metode pembelajaran algoritma dasar pemrograman menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam bidang pendidikan dan teknologi.

DAFTAR REFERENSI

- Bibi, S., & Jati, H. (2015). Efektivitas model blended learning terhadap motivasi dan tingkat pemahaman mahasiswa mata kuliah algoritma dan pemrograman. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 5(1), 74–87. <https://doi.org/10.21831/jpv.v5i1.6074>
- Bicer, A., Lee, Y., Capraro, R. M., Capraro, M. M., Barroso, L. R., & Rugh, M. (2019). Examining the effects of STEM PBL on students' divergent thinking attitudes related to creative problem solving. *2019 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/FIE43999.2019.9028431>
- Budiyanto, A. (2003). *Pengantar algoritma dan pemrograman*. IlmuKomputer.Com.
- Campesato, O. (2020). *Artificial intelligence, machine learning, and deep learning*. Mercury Learning and Information.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A., & Bengio, Y. (2016). *Deep learning* (Vol. 1, Issue 2). MIT Press.
- Gupta, R., Srivastava, D., Sahu, M., Tiwari, S., Ambasta, R. K., & Kumar, P. (2021). Artificial intelligence to deep learning: Machine intelligence approach for drug discovery. *Molecular Diversity*, 25(3), 1315–1360. <https://doi.org/10.1007/s11030-021-10217-3>
- Hao, X., Zhang, G., & Ma, S. (2016). Deep learning. *International Journal of Semantic Computing*, 10(3), 417–439. <https://doi.org/10.1142/S1793351X16500045>
- Kelleher, J. D. (2019). *Deep learning*. MIT Press.

- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436–444. <https://doi.org/10.1038/nature14539>
- Li, Y. (2017). Deep reinforcement learning: An overview. *arXiv Preprint arXiv:1701.07274*. <https://arxiv.org/abs/1701.07274>
- Marsinah, M., Umar, U., Hatidah, H., Fitri Indriani, R. A., & Purwanto, M. B. (2024). Entrepreneurship education in universities: A review of current practices and future directions. *Indonesian Journal of Advanced Research*, 3(6), 705–718. <https://doi.org/10.55927/ijar.v3i6.9561>
- Matsuo, Y., LeCun, Y., Sahani, M., Precup, D., Silver, D., Sugiyama, M., Uchibe, E., & Morimoto, J. (2022). Deep learning, reinforcement learning, and world models. *Neural Networks*, 152, 267–275. <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2022.03.037>
- Purwanto, M. B., & Al Firdaus, M. M. (2023). Analysis of students' learning motivation: Psychometric parameters study of learning English courses in the Business Travel Department. *Metathesis: Journal of English Language, Literature, and Teaching*, 7(1), 86–96. <https://doi.org/10.31002/metathesis.v7i1.414>
- Purwanto, M. B., & Umar, U. (2024). Innovations and hurdles in digital English learning: A hospitality education perspective. *Jolly Journal of English Education*, 2(2), 106–121. <https://ejournal.staihwduri.ac.id/index.php/jjee/article/view/92>
- Purwanto, M. B., Nurdianingsih, F., Afini, V., & Nozylianty. (2024). Innovations and challenges in primary school English education in the industrial era 4.0. *INTERACTION: Jurnal Pendidikan Bahasa*, 11(2), 257–271. <https://doi.org/10.36232/interactionjournal.v11i2.29>
- Ridayani, R., & Purwanto, M. B. (2024). Enhancing speaking skills through role play and multimedia technology. *Refleksi: Jurnal Penelitian Tindakan*, 2(2), 33–43. <https://doi.org/10.37985/refleksi.v2i2.413>
- Susanti, W., Kom, S., & Kom, M. (2021). *Pembelajaran aktif, kreatif, dan mandiri pada mata kuliah algoritma dan pemrograman*. Samudra Biru.
- Umar, U., Purwanto, M. B., & Al Firdaus, M. M. (2023). Research and development: As the primary alternative to educational research design frameworks. *JELL (Journal of English Language and Literature) STIBA-IEC Jakarta*, 8(1), 73–82. <https://doi.org/10.37110/jell.v8i01.172>
- Valente, J., António, J., Mora, C., & Jardim, S. (2023). Developments in image processing using deep learning and reinforcement learning. *Journal of Imaging*, 9(10), 207. <https://doi.org/10.3390/jimaging9100207>
- Wang, X., Wang, S., Liang, X., Zhao, D., Huang, J., Xu, X., Dai, B., & Miao, Q. (2024). Deep reinforcement learning: A survey. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 35(4), 5064–5078. <https://doi.org/10.1109/TNNLS.2022.3207346>
- Zhang, D., Han, X., & Deng, C. (2018). Review on the research and practice of deep learning and reinforcement learning in smart grids. *CSEE Journal of Power and Energy Systems*, 4(3), 362–370. <https://doi.org/10.17775/CSEEJPES.2018.00520>