
**PENGENALAN STRUKTUR DATA SEDERHANA MELALUI GAME EDUKASI
DIGITAL BAGI SISWA SMP ISLAM AL KAUTSAR**

Cholis Hanifurohman^{1*}, Rengga Herdiansyah², Debby Rahadian Baskhara³

^{1,2,3} Universitas Pamulang

*E-mail: dosen01825@unpam.ac.id

ABSTRAK

Pemahaman konsep dasar logika informatika khususnya struktur data seringkali menjadi materi yang sulit dipahami oleh siswa tingkat menengah karena sifatnya yang abstrak dan kurangnya visualisasi dalam metode pengajaran konvensional. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memperkenalkan konsep struktur data sederhana kepada siswa Sekolah Menengah Pertama Islam Al Kautsar Parung Panjang melalui media permainan edukasi digital yang interaktif. Metode pelaksanaan kegiatan mencakup tahapan penyuluhan materi teoritis, demonstrasi aplikasi simulasi, serta pendampingan praktik langsung yang dilaksanakan pada tanggal 13 November 2025. Peserta diberikan pengalaman langsung untuk menjalankan simulasi tumpukan digital guna memahami prinsip masuk dan keluarnya data secara logis. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan adanya peningkatan pemahaman siswa yang signifikan mengenai logika pengolahan data serta tingginya antusiasme peserta dalam mengikuti proses pembelajaran berbasis teknologi. Peserta mampu mengidentifikasi perbedaan mekanisme penyimpanan data dan menyelesaikan tantangan logika sederhana yang diberikan melalui perangkat lunak simulasi. Dapat disimpulkan bahwa pendekatan gamifikasi melalui permainan edukasi digital terbukti efektif dalam menyederhanakan penyampaian materi informatika yang kompleks sekaligus meningkatkan motivasi belajar siswa di lingkungan sekolah mitra.

Kata kunci: Game Edukasi, Informatika, Pengabdian Masyarakat, Struktur Data, Visualisasi Pembelajaran.

ABSTRACT

The understanding of basic informatics logic, particularly data structures, is often challenging for middle school students due to its abstract nature and the lack of visualization in conventional teaching methods. This community service activity aimed to introduce simple data structure concepts to students at Al Kautsar Islamic Junior High School in Parung Panjang through interactive digital educational games. The implementation method included theoretical instruction, simulation demonstrations, and direct practical guidance conducted on November 13, 2025. Participants were provided with direct experience in running digital stack simulations to understand the logic of data entry and retrieval. The results of this activity indicated a significant improvement in student understanding regarding data processing logic as well as high enthusiasm among participants during the technology-based learning process. Participants were able to identify differences in data storage mechanisms and successfully completed simple logical challenges presented through the simulation software. It can be concluded that the gamification approach through digital educational games proved effective in simplifying the delivery of complex informatics material while simultaneously increasing student learning motivation at the partner school.

Keywords: Community Service, Data Structures, Educational Game, Informatics, Learning Visualization.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat di era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0 menuntut dunia pendidikan untuk beradaptasi dengan kurikulum yang tidak hanya berfokus pada penggunaan perangkat keras, tetapi juga pada penguasaan logika komputasi (computational thinking). Keterampilan berpikir komputasional kini dianggap sebagai kemampuan dasar yang setara dengan membaca, menulis, dan berhitung yang harus dimiliki oleh siswa sejak jenjang pendidikan dasar dan menengah (Hapsari & Masduki, 2024). Salah satu fondasi utama dalam berpikir komputasional adalah pemahaman mengenai struktur data, yaitu cara penyimpanan dan pengorganisasian data dalam memori

komputer agar dapat digunakan secara efisien. Namun, materi struktur data seringkali menjadi momok bagi siswa karena konsepnya yang bersifat abstrak dan sulit dibayangkan jika hanya diajarkan melalui metode ceramah konvensional tanpa visualisasi yang memadai (Kolopita et al., 2023). Ketidakmampuan memvisualisasikan proses logika ini sering menyebabkan turunnya motivasi siswa dalam mempelajari bidang informatika.

Permasalahan serupa teridentifikasi pada mitra kegiatan pengabdian ini, yaitu SMP Islam Al Kautsar Parung Panjang. Berdasarkan analisis situasi di lapangan, meskipun para siswa termasuk dalam generasi digital native yang fasih menggunakan gawai, pemahaman mereka terhadap logika di balik cara kerja aplikasi masih sangat minim. Mayoritas penggunaan teknologi di kalangan siswa SMP masih terbatas pada fungsi hiburan dan media sosial, sementara aspek edukatif dan logis dari teknologi tersebut belum terekplorasi secara optimal (Ardiningrum et al., 2024). Metode pembelajaran teknologi informasi yang diterapkan di sekolah mitra masih cenderung bersifat teoritis atau instruksional kaku, sehingga siswa kesulitan memahami konsep logika pemrograman dasar seperti Stack (tumpukan) atau Queue (antrean). Diperlukan sebuah media pembelajaran yang mampu menjembatani kesenjangan antara materi yang abstrak dengan karakteristik siswa SMP yang menyukai visual dan interaksi dinamis.

Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, penerapan metode pembelajaran berbasis permainan (Game Based Learning) atau gamifikasi menjadi pendekatan yang strategis. Gamifikasi dalam pendidikan terbukti mampu meningkatkan keterlibatan siswa (engagement), motivasi intrinsik, dan kenikmatan dalam proses belajar melalui elemen-elemen permainan seperti poin, tantangan, dan umpan balik instan (Riady & Setiawan, 2025). Dengan menggunakan game edukasi, konsep struktur data yang rumit dapat disederhanakan menjadi simulasi visual yang menarik, memungkinkan siswa untuk "bermain" sambil belajar logika algoritma tanpa merasa terbebani. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa penggunaan media visual interaktif dapat meningkatkan pemahaman konseptual siswa secara signifikan dibandingkan dengan metode pembelajaran tradisional (Rosali, 2022).

Berdasarkan urgensi kebutuhan peningkatan literasi komputasi dan potensi efektivitas media digital tersebut, kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini dilaksanakan. Kegiatan ini bertujuan untuk mengenalkan konsep struktur data sederhana kepada siswa SMP Islam Al Kautsar Parung Panjang melalui implementasi game edukasi digital, guna menumbuhkan minat belajar informatika serta melatih logika berpikir sistematis siswa sejak dini.

METODE

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini dilaksanakan dengan menggunakan metode penyuluhan partisipatif yang dikombinasikan dengan demonstrasi dan praktik langsung (hands-on workshop). Pendekatan ini dipilih untuk memastikan transfer pengetahuan tidak hanya terjadi pada tataran kognitif, tetapi juga psikomotorik melalui penggunaan media pembelajaran interaktif. Kegiatan

dilaksanakan pada tanggal 13 November 2025, bertempat di ruang kelas SMP Islam Al Kautsar, Parung Panjang.

Populasi dalam kegiatan ini adalah seluruh siswa SMP Islam Al Kautsar Parung Panjang. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling, dengan kriteria inklusi siswa yang memiliki minat pada bidang teknologi informasi dan komputer. Berdasarkan teknik tersebut, ditetapkan sampel sebanyak 35 siswa dari kelas VIII sebagai peserta aktif. Jumlah ini dianggap representatif untuk pelaksanaan pelatihan intensif yang membutuhkan pendampingan personal.

Dalam pelaksanaannya, kegiatan didukung oleh spesifikasi alat dan bahan sebagai berikut: (1) Perangkat keras (hardware) berupa laptop instruktur dengan spesifikasi minimal prosesor Intel Core i5 dan RAM 8GB, proyektor LCD untuk visualisasi materi, serta gawai peserta (laptop/ponsel pintar) untuk akses mandiri; (2) Perangkat lunak (software) meliputi aplikasi peramban (web browser) Google Chrome versi terbaru dan game edukasi simulasi struktur data berbasis HTML5 dan JavaScript yang dikembangkan secara mandiri oleh tim pengabdian. Materi penyuluhan disusun dalam bentuk salindia presentasi digital yang memuat teori dasar struktur data Stack dan Queue.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tiga instrumen utama: (1) Observasi langsung untuk mengamati antusiasme dan keaktifan peserta selama sesi demonstrasi; (2) Tes tertulis berupa pre-test yang diberikan sebelum pemaparan materi untuk mengukur pengetahuan awal, dan post-test setelah sesi permainan selesai untuk mengukur peningkatan pemahaman; (3) Kuesioner kepuasan mitra untuk mengevaluasi kualitas penyelenggaraan kegiatan.

Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif. Data hasil pre-test dan post-test diolah untuk mengetahui efektivitas penggunaan game edukasi dalam meningkatkan pemahaman siswa. Untuk mengukur besaran peningkatan pemahaman tersebut, digunakan rumus uji Normalized Gain (N-Gain) sebagai berikut:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Dimana g adalah nilai N-Gain, S_{post} adalah skor post-test, S_{pre} adalah skor pre-test, dan S_{maks} adalah skor maksimal ideal. Hasil perhitungan kemudian dikategorikan ke dalam tingkat efektivitas (tinggi, sedang, atau rendah). Penyajian data hasil analisis ditampilkan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan diagram batang untuk memudahkan pembacaan interpretasi data mengenai keberhasilan kegiatan pengabdian..

HASIL

Karakteristik Mitra dan Peserta Kegiatan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini melibatkan siswa kelas VIII SMP Islam Al Kautsar Parung Panjang sebagai mitra sasaran. Berdasarkan data demografis yang dihimpun sebelum pelaksanaan kegiatan, total peserta berjumlah 35 siswa yang terdiri dari 20 siswa laki-laki dan 15 siswa perempuan dengan rentang usia 13–14 tahun. Karakteristik

peserta secara umum memiliki tingkat literasi digital dasar yang baik dalam penggunaan gawai (smartphone), namun belum pernah mendapatkan materi mengenai logika pemrograman atau struktur data sebelumnya. Hal ini menjadi landasan penting dalam mengukur efektivitas metode yang diterapkan.

Analisis Peningkatan Pemahaman Siswa Untuk mengukur keberhasilan transfer pengetahuan mengenai struktur data (khususnya konsep Stack dan prinsip LIFO), dilakukan analisis komparatif antara nilai pre-test dan post-test. Tes terdiri dari 10 soal logika sederhana. Hasil rekapitulasi nilai rata-rata peserta disajikan dalam Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Perbandingan Hasil Nilai Pre-test dan Post-test

Kategori Data	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Rata-rata (Mean)	Standar Deviasi
Pre-test	60	20	42,5	8,4
Post-test	100	70	86,5	6,2

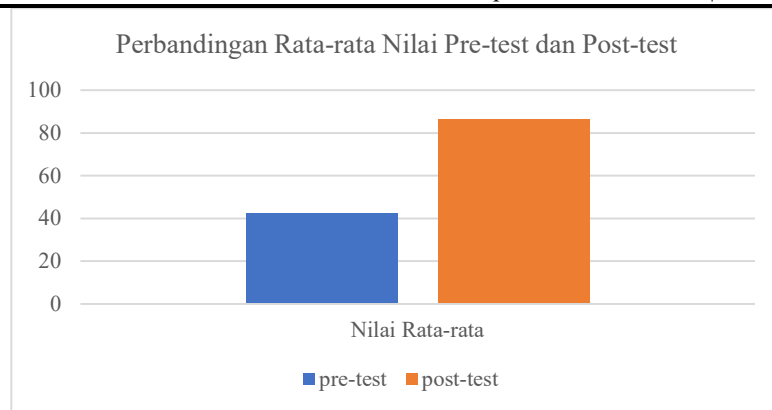
Berdasarkan Tabel 1, terlihat adanya peningkatan yang signifikan pada nilai rata-rata kelas. Pada tahap awal (pre-test), rata-rata nilai siswa hanya mencapai 42,5, yang mengindikasikan bahwa mayoritas siswa belum memahami konsep struktur data. Setelah dilakukan penyuluhan dan simulasi menggunakan game edukasi, nilai rata-rata post-test meningkat tajam menjadi 86,5.

Selanjutnya, efektivitas metode pembelajaran dianalisis menggunakan uji Normalized Gain (N-Gain). Berdasarkan perhitungan menggunakan rumus yang telah ditetapkan pada metode, diperoleh hasil sebagai berikut:

$$N-Gain = \frac{86,5-42,5}{100-42,5} = \frac{44}{57,5} = 0,76$$

Nilai N-Gain sebesar 0,76 menunjukkan bahwa kegiatan ini termasuk dalam kategori efektivitas "Tinggi" (High). Hal ini membuktikan bahwa penggunaan media visual berupa game simulasi tumpukan buku sangat efektif dalam membantu siswa memvisualisasikan konsep abstrak menjadi logika konkret.

Visualisasi Peningkatan Pemahaman Peningkatan pemahaman siswa dapat dilihat lebih jelas melalui grafik perbandingan rata-rata nilai pada Gambar 1 di bawah ini. Grafik menunjukkan lonjakan pemahaman yang konsisten di seluruh kelompok sampel.



Gambar 1. Grafik Perbandingan Rata-rata Nilai Pre-test dan Post-test

Respon Peserta Terhadap Media Pembelajaran Selain aspek kognitif, evaluasi juga dilakukan terhadap aspek afektif melalui kuesioner kepuasan penggunaan aplikasi game edukasi. Hasil kuesioner yang diisi oleh 35 responden disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Kuesioner Respon Peserta

No	Indikator Pertanyaan	Persentase "Setuju/Sangat Setuju"	Kategori
1	Tampilan <i>game</i> menarik dan mudah digunakan	94%	Sangat Baik
2	Simulasi membantu saya memahami konsep "Tumpukan"	91%	Sangat Baik
3	Belajar dengan <i>game</i> lebih menyenangkan dari teori biasa	97%	Sangat Baik
4	Saya tertarik mempelajari informatika lebih lanjut	88%	Baik

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa respon mitra terhadap media yang dikembangkan sangat positif. Indikator tertinggi terdapat pada aspek kesenangan belajar (*fun learning*), di mana 97% siswa merasa metode ini lebih menyenangkan dibandingkan metode konvensional. Temuan ini mengonfirmasi bahwa hambatan psikologis siswa terhadap materi informatika yang dianggap sulit dapat diminimalisir melalui pendekatan gamifikasi yang interaktif. Antusiasme siswa juga terlihat saat sesi praktik, di mana peserta aktif berkompetisi menyelesaikan tantangan simulasi tumpukan dalam waktu tercepat.

PEMBAHASAN

Peningkatan signifikan pemahaman siswa SMP Islam Al Kautsar mengenai struktur data, sebagaimana tercermin dari lonjakan nilai rata-rata dan skor N-Gain kategori tinggi, mengindikasikan bahwa visualisasi konsep abstrak memegang peranan vital dalam pendidikan informatika dasar. Temuan ini sejalan dengan teori kognitif multimedia yang menyatakan bahwa manusia memproses informasi melalui saluran visual dan verbal secara bersamaan, di mana materi yang disajikan secara visual-interaktif lebih mudah disimpan dalam memori jangka panjang dibandingkan paparan verbal semata (Mayer, 2005). Dalam konteks kegiatan ini, konsep Stack yang semula hanya berupa definisi "LIFO" dalam teks, bertransformasi menjadi objek tumpukan buku digital yang dapat dimanipulasi langsung oleh siswa. Interaksi langsung inilah yang menjembatani kesenjangan antara logika komputasional yang kaku dengan pola pikir konkret operasional siswa usia remaja.

Keberhasilan metode gamifikasi yang diterapkan dalam kegiatan ini juga mengonfirmasi studi terdahulu oleh (Rahayan et al., 2021), yang menemukan bahwa aplikasi pembelajaran berbasis game secara signifikan lebih efektif dalam memotivasi siswa dan meningkatkan pengetahuan dibandingkan aplikasi non-game. Rasa senang yang dilaporkan oleh 97% peserta dalam kuesioner membuktikan bahwa elemen permainan mampu mereduksi kecemasan (anxiety) siswa terhadap materi pelajaran yang dianggap sulit, seperti matematika atau logika pemrograman. Hal ini selaras dengan prinsip Flow Theory dari Csikszentmihalyi, di mana keterlibatan penuh dan kenikmatan dalam aktivitas (dalam hal ini bermain simulasi) menciptakan kondisi optimal untuk pembelajaran (Monalisa, 2023). Siswa tidak merasa sedang "belajar" beban berat, melainkan sedang menyelesaikan "tantangan" permainan, sehingga resistensi terhadap materi baru menjadi minim.

Namun, hasil pengabdian ini juga memberikan catatan menarik jika dibandingkan dengan beberapa penelitian lain. Meskipun peningkatan pemahaman konsep dasar tercapai dengan sangat baik, terdapat sebagian kecil peserta (sekitar 12% berdasarkan respon ketertarikan lanjut) yang masih ragu untuk mendalami informatika lebih jauh. Fenomena ini sejalan dengan temuan (Sihite & Damanik, 2025) yang menyebutkan bahwa meskipun berpikir komputasional dapat diajarkan melalui alat bantu visual, transisi menuju pemrograman berbasis teks (syntax-based coding) tetap menjadi rintangan tersendiri bagi sebagian siswa. Dengan demikian, meskipun gamifikasi sukses sebagai pintu masuk (entry point) pengenalan konsep, diperlukan metode lanjutan (scaffolding) yang bertahap untuk mempertahankan minat siswa saat beralih ke materi pemrograman yang lebih kompleks di masa mendatang.

Secara keseluruhan, implementasi game edukasi sederhana dalam kegiatan ini terbukti menjadi solusi efektif untuk mengatasi permasalahan rendahnya literasi logika komputasi di sekolah mitra. Penggunaan analogi kehidupan sehari-hari (tumpukan buku) yang didigitalkan tidak hanya menyederhanakan materi, tetapi juga membangun relevansi bahwa informatika adalah ilmu yang dekat dengan aktivitas manusia, bukan sekadar kode-kode rumit di layar komputer. Keberhasilan ini

merekomendasikan perlunya integrasi media pembelajaran interaktif yang lebih luas dalam kurikulum TIK di tingkat sekolah menengah pertama untuk membangun fondasi logika yang kuat bagi generasi digital.

SIMPULAN

Berdasarkan pelaksanaan kegiatan dan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian kepada masyarakat di SMP Islam Al Kautsar Parung Panjang berhasil mencapai tujuan utamanya, yaitu mengenalkan konsep struktur data sederhana kepada siswa. Penerapan media pembelajaran berbasis game edukasi simulasi "Menara Buku" terbukti secara empiris efektif dalam meningkatkan pemahaman logika siswa. Hal ini dibuktikan dengan adanya peningkatan rata-rata nilai pengetahuan siswa yang signifikan dari 42,5 pada tahap awal (pre-test) menjadi 86,5 pada tahap akhir (post-test). Lebih lanjut, efektivitas intervensi ini dikuatkan oleh perolehan nilai Normalized Gain (N-Gain) sebesar 0,76 yang masuk dalam kategori efektivitas tinggi. Penggunaan visualisasi digital interaktif berhasil mengubah persepsi siswa terhadap materi informatika yang semula dianggap abstrak dan sulit menjadi materi yang konkret, logis, dan menyenangkan untuk dipelajari.

Disarankan bagi pihak sekolah mitra untuk mulai mengintegrasikan media pembelajaran interaktif atau perangkat lunak simulasi ke dalam kurikulum mata pelajaran TIK maupun kegiatan ekstrakurikuler secara berkelanjutan. Langkah ini penting untuk menjaga keberlangsungan minat siswa yang telah terbangun serta memaksimalkan penggunaan fasilitas teknologi yang ada. Selain itu, bagi pengembangan kegiatan pengabdian selanjutnya, materi simulasi perlu diperluas mengingat modul permainan saat ini masih terbatas pada struktur data Stack. Pengembangan aplikasi yang mencakup konsep Queue, Linked List, atau Tree sangat direkomendasikan agar siswa mendapatkan gambaran logika informatika yang lebih komprehensif. Terakhir, diperlukan adanya program lanjutan yang dirancang khusus untuk menjembatani transisi dari pemahaman logika visual menuju pengenalan sintaks pemrograman dasar, guna memfasilitasi siswa yang memiliki potensi dan ketertarikan lebih jauh untuk mendalami bidang rekayasa perangkat lunak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan penghargaan setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah berkontribusi dalam keberhasilan kegiatan ini, antara lain: 1) Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Pamulang yang telah memberikan dukungan pendanaan, fasilitas, serta izin administratif sehingga kegiatan pengabdian ini dapat terlaksana dengan lancar. 2) Kepala Sekolah, dewan guru, serta staf administrasi SMP Islam Al Kautsar Parung Panjang selaku mitra kegiatan yang telah memberikan izin tempat, waktu, dan dukungan kooperatif dalam memfasilitasi siswa sebagai peserta kegiatan. 3) Rekan-rekan dosen dan mahasiswa dari Program Studi

Teknik Informatika Universitas Pamulang yang telah memberikan kontribusi tenaga dan pikiran sebagai fasilitator teknis serta membantu dalam proses pengambilan data selama kegiatan berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiningrum, N., Safitri, D., & Info, A. (2024). Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Game Edukasi Terhadap Pembelajaran IPS (Kajian Literatur). *JICN: Jurnal Intelek Dan Cendekiawan Nusantara*, 3083–3089. <https://jicnusantara.com/index.php/jicn>
- Hapsari, Y. N. M., & Masduki, M. (2024). Eksplorasi Kemampuan Berpikir Komputasi Siswa Smp Dalam Menyelesaikan Soal Pola Bilangan Ditinjau Dari Gaya Belajar. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 10(1), 21–38. <https://doi.org/10.24853/fbc.10.1.21-38>
- Kolopita, N., Sumual, H., & Heydemans, C. D. (2023). Pengembangan Game Edukasi Dasar Desain Grafis untuk Sekolah Menengah Kejuruan. *Edutik : Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 3(4), 567–576. <https://doi.org/10.53682/edutik.v3i4.7652>
- Monalisa, M. (2023). Analisis Berpikir Komputasional Siswa SMP pada Kurikulum Merdeka Mata Pelajaran Informatika. *DIAJAR: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 2(3), 298–304. <https://doi.org/10.54259/diajar.v2i3.1596>
- Rahayan, J., Eman, J., Rauan, B., Mokansi, M., Salim, F., & Yusupa, A. (2021). PERANCANGAN DESAIN APLIKASI GAME EDUKASI BERBASIS USER-CENTERED DESAIN SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN INOVATIF UNTUK ANAK USIA DINI. 8(2), 167–186.
- Riady, S., & Setiawan, D. (2025). Pembelajaran Koding dan Kecerdasan Artifisial Pada Pendidikan Dasar Menengah. Pusat Kurikulum dan Pembelajaran dan Pusat Standar dan Kebijakan Pendidikan Badan Standa, Kurikulum,dan Asesmen Pendidikan,Kemneterian Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Rosali, D. F. (2022). LEARNING OBSTACLES SISWA SMP DALAM BERPIKIR KOMPUTASI PADA MATERI POLA BILANGAN. Universitas Pendidikan Indonesia. <http://repository.upi.edu/id/eprint/71191>
- Sihite, M., & Damanik, L. G. S. (2025). Exploring the Influence of Purpose-Driven Culture, Work-Life Integration, and Digital Competency on Gen Z Employee Retention. *International Journal of Business, Law, and Education*, 6(1), 823–833. <https://doi.org/10.56442/ijble.v6i1.1105>