

**PENGEMBANGAN *SMART SCHOOL*
DALAM PENINGKATAN KUALITAS PEMBELAJARAN**



Oleh:

Zul Setiawan

2113100

**PROGRAM STUDI ARSITEKTUR PROGRAM
MAGISTER FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN**

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Judul :

**“PENGEMBANGAN *SMART SCHOOL* DALAM PENINGKATAN KUALITAS
PEMBELAJARAN “**

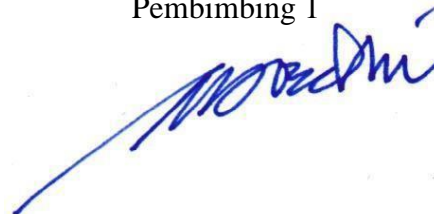
Oleh :

Zul Setiawan

NIM 2113100

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing 1



Prof. Dr. Asep Yudi Permana, SPd.,M.Des.

NIP. 19690411 199703 1 002

Mengetahui

Ketua Program Studi Magister Arsitektur



Prof. Dr. Asep Yudi Permana, SPd.,M.Des.

NIP. 19690411 199703 1 002

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zul Setiawan
NIM : 2113100
Program Studi : Magister Arsitektur Fakultas Pendidikan dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia

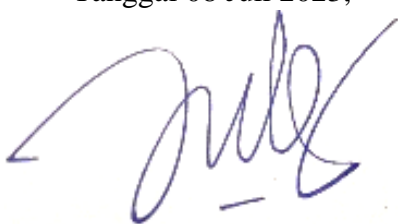
Menyatakan bahwa tesis dengan judul:

“ PENGEMBANGAN *SMART SCHOOL* DALAM PENINGKATAN KUALITAS PEMBELAJARAN “

Adalah benar-benar karya tulisan saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap bertanggung jawab apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada pengakuan dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Dinyatakan di Bandung

Tanggal 08 Juli 2023,



Zul Setiawan

LEMBAR PERSETUJUAN

SEMINAR PROPOSAL / SIDANG TAHAP 1 / SIDANG TAHAP 2

Dengan ini dinyatakan bahwa:

1. Nama : Zul Setiawan
2. NIM : 2113100
3. Judul Tesis : Pengembangan *Sekolah Pintar* Dalam Peningkatan Kualitas Pembelajaran

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing,

Bandung, 2 September 2023



(Prof. Dr. Asep Yudi Permana, S.Pd., M.Ds.)

KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas berkat dan rahmat yang telah diberikan oleh-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis dengan judul “**PENGEMBANGAN *SMART SCHOOL* DALAM PENINGKATAN KUALITAS PEMBELAJARAN**”, sebagai salah satu persyaratan yang wajib dipenuhi oleh mahasiswa Universitas Pendidikan Indonesia, yang berguna untuk memperoleh gelar Magister Arsitektur.

Tak lupa juga penulis panjatkan Shalawat serta salam bagi junjungan Nabi Muhammad SAW yang menjadikan pedoman bagi kehidupan umat muslim di seluruh dunia. Penulis menyampaikan banyak terimakasih yang sebesar-besarnya terhadap berbagai kalangan serta pihak yang telah memberikan dorongan dalam menyusun penulisan Tesis ini, antara lain:

1. Bapak Prof. Dr. Asep Yudi Permana, SPd., M.Des. selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan masukan dan bimbingan dalam penulisan Tesis, sehingga dalam proses penulisan Tesis dapat berlangsung secara baik dan benar.
2. Bapak Dr. Iwa Kuntadi, M.Pd. selaku dekan FPTK-UPI yang selalu memberikan dukungan bagi kemajuan dan perkembangan dunia pendidikan Arsitektur, khususnya bidang program Magister Arsitektur.
3. Bapak Prof. Dr. H.M. Solehuddin, M.Pd., MA. selaku Rektor Universitas Pendidikan Indonesia - Bandung, atas dukungannya sehingga dapat terselenggaranya program Magister jurusan Arsitektur di lingkungan Pendidikan FPTK- UPI Bandung.
4. Seluruh dosen Universitas Pendidikan Indonesia, terimakasih atas segala ilmu yang telah diberikan selama proses belajar mengajar saat sedang berlangsung dalam perkuliahan.
5. Bapak Drs. H. Agus Rustiadin, M. Pd, selaku Kepala sekolah SMKN 6 Bandung, beserta jajarannya atas dukungannya selama penelitian dilaksanakan.
6. Bapak Mochamad Widiyanto, S.Pd., MT., selaku Koordinator Bidang Penilaian dan Penjaminan Mutu Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi, KEMENDIKBUDRISTEK, atas arahan dan petunjuknya.
7. Bapak Drs. Wahyu Mijaya, S.H., M.Si, selaku Kepala Dinas Pendidikan Propinsi Jawa Barat, atas arahan dan petunjuknya.
8. Dr. Gatot Hari Priowirjanto, selaku Koordinator 7 SEAMEO Center di Indonesia dan


Pelindung yayasan GEMA (Gaeni Moentari Nusantara) atas arahan dan petunjuknya
Zul Setiawan, 2023
PENGEMBANGAN *SMART SCHOOL* DALAM PENINGKATAN KUALITAS PEMBELAJARAN
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

9. Board of Director (BoD) SEAMEO SEAMOLEC, beserta rekan-rekan atas dukungannya sehingga kami dapat menyelesaikan pendidikan tingkat magister
10. Rekan-rekan IAI dan HDII, yang telah membantu memberikan masukan dan wawasan dalam penulisan tesis kami.
11. Orang tercinta yang selalu meluangkan waktu dan memberikan dorongan, serta memberikan semangat pada saat proses penulisan Tesis sedang berlangsung.
12. Sahabat dan teman-teman yang selalu memberikan informasi terbaik serta memberikan pengarahan dalam penulisan Tesis, dan tak lupa juga selalu memberikan nasehat-nasehat kepada penulis, sehingga penulis terdorong untuk cepat menyelesaikan penulisan Tesis.
13. Seluruh pihak dan kalangan yang telah banyak membantu dalam penulisan Tesis ini, tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, penulis mengucapkan banyak terimakasih, berkat bantuan dan dorongan dari seluruh pihak, penulis dapat menyelesaikan Tesis ini hingga mendapatkan gelar Magister Arsitek.

Akhir kata penulis ucapkan terimakasih, semoga Tesis ini dapat berguna bagi kita semua, dan memberikan banyak manfaat bagi setiap orang yang membutuhkan ilmu pengetahuan serta bahan-bahan informasi.

Dinyatakan di Bandung

Tanggal 08 Juli 2023,



Zul Setiawan

ABSTRAK

Dalam era Industri 4.0 teknologi informasi di dunia berkembang dengan pesat, perkembangan ini antara lain di dukung oleh industri perangkat, baik perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*Software*) serta terus meningkatnya kemampuan jaringan internet (*Network*) yang memungkinkan untuk mendapat akses data dengan baik, cepat dan mudah. Integrasi perangkat keras dengan pengendalian perangkat lunak yang sesuai mampu membantu dalam menyelesaikan berbagai pekerjaan dan memberikan solusi dari berbagai macam permasalahan terkait.

Sekolah Pintar (*Smart School*), dianggap sebagai tempat pendidikan masa depan yang dilengkapi dengan berbagai peralatan modern dalam penyelenggaraannya. Sekolah pintar dengan basis TIK, berorientasi kepada pemanfaatan teknologi dan informasi dalam mekanisme pembelajarannya. Implementasi teknologi pintar di lingkungan sekolah bermaksud untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, menitik beratkan kepada kenyamanan, kecepatan akses informasi dan kemudahan dalam menyerap dan mengikuti proses belajar dan mengajar, hal ini berkaitan dengan infrastruktur jaringan dan desain fisik suatu bangunan sekolah.

Menggunakan metoda kualitatif, mengarah kepada pendekatan pola pembelajaran *user is the center of design*, bagaimana meningkatkan pola komunikasi dalam menangani permasalahan pada proses belajar mengajar, antara siswa peserta didik dengan guru sebagai pembimbing. Penelitian ini bertujuan untuk mengupas peranan tenaga pendidik dengan siswa dalam pemanfaatan teknologi pintar (papan pintar, komputer, tablet, atau telepon pintar) di dalam ruang kelas. Lokasi penelitian bertempat di SMKN 6 Bandung, hal ini dipilih karena memiliki jurusan Desain Pemodelan Informasi Bangunan (DPIB), jurusan ini merupakan cabang keilmuan arsitektur pada tingkat pendidikan menengah. Pada masa pendidikan disini, siswa diperkenalkan tentang Arsitektur dan membina dasar-dasar pendidikan Arsitektur.

Hasil penelitian menunjukkan dalam jurusan ini sudah tersedia fasilitas perangkat pintar berbasis Teknologi Informasi dan Komputer (TIK), di dalam pembelajaran di jurusan DPIB, perangkat pintar (komputer dan laptop) yang digunakan membantu dalam pelaksanaan tugas-tugas siswa, baik itu pengerjaan tugas menggambar dan ketrampilan praktik. Desain ruang kelas tradisonil belum mengadopsi teknologi pintar, sehingga perlu di desain dengan menyesuaikan penggunaan perangkat pintar untuk meningkatkan pola pembelajaran berbasis digital (TIK).

Kata kunci : *Teknologi Pintar, sekolah pintar, DPIB*

ABSTRACT

In the era of Industry 4.0 information technology in the world is developing rapidly, these developments are supported by the device industry, both hardware (hardware) and software (software) as well as the continuously increasing ability of the Internet network (Network) which allows to get data access well, quickly, and easily.

Smart School is considered a place of education of the future equipped with a variety of modern equipment in its organization. Intelligent schools, based on ICT, are oriented towards the use of technology and information in their learning mechanisms. Implementing smart technology in the school environment is meant to improve the quality of learning, focusing on convenience, speed of access to information, and ease in absorbing and following the learning and teaching process, it is related to the network infrastructure and physical design of a school building.

Using qualitative methods, leading to an approach to learning patterns user is the center of design, how to improve the communication pattern in dealing with problems in the teaching-learning process, between students with teachers as guides. The study aims to examine the role of educators with students in the use of smart technologies (smartboards, computers, tablets, or smartphones) in the classroom.

The research location is located at SMKN 6 Bandung, it was chosen because it has a major in Building Information and Modeling Design (DPIB), this major is a branch of architectural science at the secondary level of education. During their education here, students were introduced to Architecture and built the foundations of Architecture education.

The results of the research showed in these major already available smart device facilities based on Information Technology and Computer (ICT), in the learning in the major DPIB, smart devices (computers and laptops) used to help in the implementation of the students' tasks, whether it is the execution of drawing tasks and practical skills. Traditional classroom designs have not yet adopted smart technology, so need to be designed by adapting smart devices to improve ICT-based learning patterns.

Keyword: Smart School, Smart Technology, DPIB

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR PUSTAKA	xvi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Permasalahan.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.4.1 Manfaat Dalam Pengembangan Ilmu	3
1.4.2 Manfaat Praktik	4
1.5 Sistematika Penulisan Tesis.....	4
BAB II	6
KAJIAN TEORI	6
2.1 Identifikasi	6
2.2 SMART SCHOOL.....	8
2.2.1 Persyaratan Sekolah pintar	9
2.2.2 Teknologi Sekolah Pintar	10
2.3 Standarisasi dan Kriteria	13
2.3.1 Sarana dan Prasarana	13
2.3.2 Layanan pembelajaran.....	16

2.4 Konsep Pembelajaran Digital	19
2.4.1 Model pembelajaran.....	22
2.4.2 Transformasi Digital.....	28
2.5 Teknologi Pintar Di Lingkungan Sekolah	36
2.5.1 Infrastruktur Jaringan	36
2.5.2 Local Area Network (LAN).....	37
2.5.3 Personal Area Network (PAN).....	38
2.5.4 Metropolitan Area Network (MAN).....	38
2.5.5 Sekolah Area Network (CAN)	38
2.5.6 Virtual Private Network (VPN)	39
2.5.8 Wide Area Network (WAN).....	40
2.5.9 Implementasi dalam lingkungan Sekolah	43
BAB III	46
METODE	46
3.1 Lokasi Penelitian dan Perancangan	46
3.2 Metode penelitian	47
3.3 Kerangka Berpikir.....	49
BAB IV	50
ANALISIS DAN KONSEP PERANCANGAN	50
4.1 Analisis penerapan teknologi pintar dalam lingkungan Sekolah	51
4.2 Analisis ruang pembelajaran berbasis Teknologi Pintar	55
4.2.1 Ruang Kelas Teori	59
4.2.2 Ruang Studio Manual.....	60
4.2.3 Ruang Studio Digital.....	62
4.2.4 Ruang Pembuatan Maket	63
4.3 Pedoman implementasi teknologi pintar	64
4.4 Perancangan	65
4.4.1 Sistem Perancangan	65

4.4.2 Pendekatan.....	66
BAB V	68
IMPLEMENTASI DESAIN SEKOLAH PINTAR	68
5.1 Desain Smart class untuk Ruang Kelas Teori	70
5.1.1 Pendekatan Perancangan	70
5.1.2 Teknologi Nirkabel & Perangkat Lunak	71
5.1.3 Kenyamanan Ruang	72
5.1.4 Pendekatan pembelajaran.....	73
5.2 Desain Smart class untuk Ruang Studio Gambar.....	73
5.2.1 Pendekatan Perancangan dan Desain Spasial.....	73
5.2.2 Kebutuhan Sarana	74
5.2.3 Kenyamanan Ruang	74
5.2.4 Implementasi Teknologi	75
5.2.5 Pendekatan Pembelajaran.....	76
5.3 Desain Smart class untuk ruang studio computer dan modelling digital.	77
5.3.1 Pendekatan Perancangan dan Desain Spasial.....	77
5.3.2 Kebutuhan Sarana	77
5.3.3 Kenyamanan Ruang	78
5.3.4 Implementasi Teknologi	79
5.3.5 Pendekatan Pembelajaran.....	80
5.4 Desain Smart class untuk ruang maket modelling.....	81
5.4.1 Pendekatan Perancangan dan Desain Spasial.....	81
5.4.2 Kebutuhan Sarana dan Implementasi Teknologi	82
5.4.3 Kenyamanan Ruang	83
5.4.4 Pendekatan Pembelajaran.....	83
BAB VI	85
KESIMPULAN	85
GLOSARIUM	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Data penggunaan jaringan di dunia (www.wearesocial.co.uk).....	6
Gambar 2. Pengguna akses internet di Indonesia (www.wearesocial.co.uk).....	6
Gambar 3. Alur Platform Online learning (<i>Hadromi, dkk, 2021a</i>)	7
Gambar 4. Prasyarat Teknologi Baru.....	9
Gambar 5. SMART Card	10
Gambar 6. Identifikasi personil	11
Gambar 7. Diagram kerja sensor grafik.....	11
Gambar 8. Alur desain kebutuhan ruang	13
Gambar 9. Pola tempat duduk.....	14
Gambar 10. pola sirkulasi udara dalam ruang	15
Gambar 11. Alat ukur intensitas cahaya (flux meter), (Sumber : Google)	16
Gambar 12. Industrial revolution.....	19
Gambar 13. Ilustrasi 1. Smart device (https://www.pngegg.com/)	19
Gambar 14. Koneksi perangkat pada jaringan (https://www.pngegg.com/)	20
Gambar 15. Perjalanan Evolusi PJJ.....	20
Gambar 16. Self-learning (PPT Pribadi).....	22
Gambar 17. Self-learning (PPT Pribadi).....	22
Gambar 18. Piramida Belajar Dale	22
Gambar 19. Pembelajaran interaktif (https://www.pngegg.com/)	23
Gambar 20. Ilustrasi 4 (https://www.pngegg.com)	23
Gambar 21. Skema blended learning (https://online.osu.edu/resources/learn/whats-difference-between-asynchronous-and-synchronous-learning)	24
Gambar 22. Ilustrasi 6. <i>Grup Discussion</i> (https://www.pngegg.com)	25
Gambar 23. Ilustrasi 8 Skema aktif blended learning.....	25
Gambar 24. Skema interaksi modul	26
Gambar 25. Diagram Paket Bahan Ajar berbasis modul	27
Gambar 26. Karakteristik pembelajaran berbasis modul	27
Gambar 27. Alur penyajian materi pembelajaran Modul	28
Gambar 28. Pola pikir Gamifikasi.....	29
Gambar 29. Fokus penelitian ini berdasarkan Deterding et al. (2011a)	30

Gambar 30. 12 elemen gamifikasi.....	31
Gambar 31. Immersive Technology (AR & VR) (<i>Google.com</i>)	32
Gambar 32. Desain Arsitektur dengan HMD (<i>FH-Darmstadt Video Architektur</i>)	32
Gambar 33. Visualisasi Aset 2D denah ruang (<i>Google.com</i>)	33
Gambar 34. Visualisasi Aset 3D Lanskap (<i>Google.com</i>).....	34
Gambar 35. Visualisasi Aset 3D industrial purpose (<i>Google.com</i>).....	36
Gambar 36. Peta jaringan internet berdasarkan perangkat keras (<i>Hardware</i>)	36
Gambar 37. Peta jaringan LAN (<i>Google.com</i>).....	37
Gambar 38. Peta Jaringan PAN (<i>Google.com</i>).....	38
Gambar 39. Peta Jaringan MAN	38
Gambar 40. Peta jaringan CAN (<i>Google.com</i>)	39
Gambar 41. Peta jaringan VPN.....	39
Gambar 42. Peta jaringan WAN (<i>Google.com</i>).....	40
Gambar 43. Interaksi antar Media digital, jaringan dan aplikasi berbasis <i>cloud</i>	41
Gambar 44. Pembelajaran dimana saja	42
Gambar 45. Perangkat terhubung universal	43
Gambar 46. Peta jaringan dengan IoT.....	44
Gambar 47. Kolaborasi Pembelajaran dari dimana saja.....	44
Gambar 48. Rekayasa jaringan terhubung	45
Gambar 49. Peta lokasi SMKN 6 Bandung.....	46
Gambar 50. Skema Riset Desain	48
Gambar 51. Tahapan Riset Desain	48
Gambar 52. Skema Perancangan	49
Gambar 53 . Jaringan Internet dan camera pengawas.....	50
Gambar 54. Pola infrastruktur jaringan	51
Gambar 55. Peta sebaran jaringan internet.....	51
Gambar 56. Perangkat pendukung jaringan internet.....	52
Gambar 57. Detail HUB	53
Gambar 58 Camera Pemindai Wajah, (<i>Sumber : Google</i>)	53
Gambar 59. Ruang Server	54
Gambar 60. Ruang kelas Tradisionil.....	55
Gambar 61. Ruang kelas dengan teknologi.....	56
Gambar 62. Siswa belajar dengan laptop	57
Gambar 63. Siswa menggambar dengan tablet	57

Gambar 64. Smart board dalam kelas.....	58
Gambar 65. Praktek dengan printer 3D	58
Gambar 66. Denah ruang dan fungsinya.....	59
Gambar 67. Standart ukuran meja kursi	59
Gambar 68. Aplikasi meja kursi pada ruang kelas.....	60
Gambar 69. Ilustrasi pembelajaran dengan laptop	60
Gambar 70. Layout ruang studio manual.....	61
Gambar 71. Ruang Kelas praktek gambar manual ditingkatkan dengan perangkat pintar	61
Gambar 72. Ruang existing kelas praktek DPIB SMKN 6 Bandung	62
Gambar 73. Layout Studio Digital	63
Gambar 74. Proses pembimbingan guru pengampu.....	63
Gambar 75. Stasiun Kerja dan Sikap Kerja Dinamis.....	63
Gambar 76. Layout Ruang Maket dan ilustrasi pembuatan maket	64
Gambar 77. Alur Implementasi Teknologi Pintar	64
Gambar 78. Contoh Alur Personalisasi Data	68
Gambar 79. Pola akses fitur pembelajaran	69
Gambar 80. Pola akses pembelajaran dan penilaian	69
Gambar 81. Implikasi teknologi pintar dalam kelas pembelajaran	70
Gambar 82. Layout Ruang teori, dimensi dan furniture.....	71
Gambar 83. Perspektif Ruang Teori	71
Gambar 84. Skema pencahayaan alami	72
Gambar 85. Pola sirkulasi udara	72
Gambar 86. pola sirkulasi guru dalam kelas.....	73
Gambar 87. Layout ruang Studio gambar	74
Gambar 88. Gambar teknik dengan tablet.....	74
Gambar 89. Pola pencahayaan ruang	75
Gambar 90. Perspektif studio gambar	75
Gambar 91. Pengolahan gambar 2D & 3D dengan tablet	76
Gambar 92. Contoh hasil Gambar 3D dengan contoh perangkat lunak.....	76
Gambar 93. Pola sirkulasi, dimensi dan perspektif	77
Gambar 94. Sarana ruang kelas studio digital.....	77
Gambar 95. Pengendalian suhu termal.....	78
Gambar 96. Ruang kelas studio digital.....	79
Gambar 97. Perspektif ruang, Pola sirkulasi dan dimensi meja kerja.....	81

Gambar 98. Kebutuhan Sarana dan Implementasi Teknologi Ruang Kelas Maket Modeling.....	82
Gambar 99. Ruang Instruktur & Penyimpanan maket	82
Gambar 100. 3D Ruang Smart Class untuk Ruang Maket Modelling.....	83

DAFTAR TABEL

Table 1. Standart intensitas cahaya berdasarkan SNI 03-6197-2000.....	16
Table 2. Daftar mata pelajaran K2013	17
Table 3. Daftar Mata Pelajaran K-Merdeka.....	17
Table 4. Perjalanan Evolusi PJJ	21
Table 5. Jumlah siswa	46
Table 6. Target CPL SMKN 6 Bandung	47
Table 7. Standart frekuensi daya pancar jaringan nirkabel	52
Table 8. Jenis, Rasio, dan Deskripsi Standar Prasarana Ruang Praktik Program Keahlian Teknik Gambar Bangunan.....	55
Table 9. Standar Sarana pada Ruang Teori. Praktik Gambar Manual dan Digital	55
Table 10. penggunaan perangkat dan metode belajar pada Kelas X	66
Table 11. penggunaan perangkat dan metode belajar pada Kelas XI dan XII	66
Table 12. Konfigurasi komputer	79

DAFTAR PUSTAKA

- Abdellatif, I. (2019). Towards A Novel Approach for Designing Smart Classrooms. *2019 IEEE 2nd International Conference on Information and Computer Technologies (ICICT)*, 280–284. <https://doi.org/10.1109/INFOCT.2019.8711355>
- Al-Emran, Mostafa, and Timothy Teo. 2019. 'Do knowledge acquisition and knowledge sharing really affect e-learning adoption? An empirical study', *Education and Information Technologies: 1-16*.
- Al-Qaysi, N., Mohamad-Nordin, N., Al-Emran, M., & Al-Sharafi, M. A. (2019). Understanding the differences in students' attitudes towards social media use: A case study from Oman. *2019 IEEE Student Conference on Research and Development (SCoReD)*, 176–179. <https://doi.org/10.1109/SCoReD.2019.8896251>
- AlFalahi Manal, Albishiri Eman, Alajmi Qasim. 2019. "Smart Learning environment for HEIs in Oman." In *2nd students research conference*, edited by SQU, 37. SQU: SQU
- Appana, S. (2008). A review of benefits and limitations of online learning in the context of the student, the instructor, and the tenured faculty. *International Journal of E-Learning*, 7(1), 5–22.
- Bedwell, W. L., Pavlas, D., Heyne, K., Lazzara, E. H., & Salas, E. (2012). Toward a taxonomy linking game attributes to learning: An empirical study. *Simulation & Gaming*, 43(6), 729–760.
- Biggs, J., & Tang, C. (2007). *Teaching for quality learning at university: What the student does* (3rd ed.). Open University Press: McGraw-Hill Education.
- Burgers, C., Eden, A., van Engelenburg, M. D., & Buningh, S. (2015). *How feedback boosts motivation in play in a brain-training game. Computers in Human Behavior*, 48, 94–103.
- Cardullo, Paolo & Kitchin, Rob. (2019). Being a 'citizen' in the smart city: up and down the scaffold of smart citizen participation in Dublin, Ireland. *GeoJournal*. 84. 1-13. [10.1007/s10708-018-9845-8](https://doi.org/10.1007/s10708-018-9845-8).
- Chen Z, Xia F, Cheng R, Kang J, Li C (2012) *OnSekolah: A mobile personal assistant for college students*. In: ICCE, p 22
- Chickering, A. W., & Gamson, Z. F. (1987). *Seven principles for good practice in undergraduate education*. Washington Centre News.
- Christy, K. R., & Fox, J. (2014). Leaderboards in a virtual classroom: A test of stereotype threat and social comparison explanations for women's math performance. *Computers & Education*, 78, 66–77.
- Cruz, C., Hanus, M. D., & Fox, J. (2017). The need to achieve: Players' perceptions and uses of extrinsic meta-game reward systems for video game consoles. *Computers in Human Behavior*, 71, 516–524.
- D'Mello, S. K. 2017. "Emotional Learning Analytics.", In the *Handbook of Learning*. Chapter 10. Pg.115-122.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining "gamification." *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, MindTrek 2011, March 2014*, 9–15. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Dobrovolny, J.; Edwards, D.; Friend, B. & Harrington, C. (2015). *Keeping pace with K-12 digital learning* 2015. http://www.kpk12.com/wpcontent/uploads/EvergreenKeepingPace_2015.pdf
- Domínguez, A., Saenz-De-Navarrete, J., De-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C., & Martínez-Herráiz, J. J. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications and
- Zul Setiawan, 2023
PENGEMBANGAN SMART SCHOOL DALAM PENINGKATAN KUALITAS PEMBELAJARAN
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpiustakaan.upi.edu

- outcomes. *Computers & Education*, 63, 380–392. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2012.12.020>
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). *Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410–8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
- Fullan, M., & Miller, L. R. (2016). Stratosphere: Integrating Technology, Pedagogy, and Change Knowledge. *Alberta Journal of Educational Research*, 62, 429–432.
- Grudzewski, F., Awdziej, M., Mazurek, G., & Piotrowska, K. (2018). Virtual reality in marketing communication – the impact on the message, technology and offer perception – empirical study. *Economics and Business Review*, 4(18)(3), 36–50. <https://doi.org/10.18559/ebr.2018.3.4>
- Kisno. (2020). Pomodoro Technique for Improving Students' Reading Ability during Covid-19 Pandemic. *Jurnal Education and Development*, 8(3), 1–6. doi:10.37081/ed.v8i3.1753
- K. El Ammari, A. Hammad, Remote interactive collaboration in facilities management using BIM-based mixed reality, *Autom. Constr.* 107 (2019) 102940, <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2019.102940>.
- Lamb, R. L., Annetta, L., Firestone, J., & Etopio, E. (2018). A meta-analysis with examination of moderators of student cognition, affect, and learning outcomes while using serious educational games, serious games, and simulations. *Computers in Human Behavior*, 80, 158–167. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.10.040>
- Masters, K. (2020). Edgar Dale's Pyramid of Learning in medical education: Further expansion of the myth. *Medical Education*, 54, 22–32. doi:10.1111/medu.13813
- Garrison, R., & Vaughan, H. (2008). *Blended learning in higher education: Framework, principles and guidelines*. New York: John Wiley & Sons.
- Garrison, D. R., & Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *The Internet and Higher Education*, 7(2), 95–105. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2004.02.001>
- Goldsmith, S., and S. Crawford. 2014. *The Responsive City: Engaging Communities Through Data-Smart Governance*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Greengard, S. 2015. *The Internet of Things*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- H.F. Moore, M. Gheisari, A review of virtual and mixed reality applications in construction safety literature, *Safety* 5 (2019) 51, <https://doi.org/10.3390/safety5030051>.
- Hadromi, Rohmah, N., Joko Raharjo, T., & Kuswardinah, A. (2021). *The Role Student Engagement in School Assessment: Framework Student Self-Regulation, Student Motivation and Student Achievement*. 7(11), 2021. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5652193>
- Hamari, J., & Koivisto, J. (2015). *Working out for likes": An empirical study on social influence in exercise gamification. Computers in Human Behavior*, 50, 333–347.
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). *Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification* (pp. 3025–3034). Hawaii International Conference on System Science (HICSS).
- Hammond, M. (2013). Introducing ICT in schools in England: Rationale and consequences. *British Journal of Educational Technology*, 45(2), 191–201.
- Hanus, M. D., & Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort and, academic performance. *Computers & Education*, 80, 152–161

- Hibbertson, S., Barrett, E., & Mote, K. (2020). *Developing blended learning approaches*. <https://www.jisc.ac.uk/guides/creating-blended-learning-content>
- Hockly, N., & Dudeney, G. (2018). Current and future digital trends in ELT. *RELC Journal*, 49(2) 164–178. doi:10.1177/0033688218777318
- Ibáñez, M.-B., Di-Serio, A., & Delgado-Kloos, C. (2014). Gamification for engaging computer science students in learning activities: A case study. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 7(3), 291–301.
- J. Whyte, D. Nikolic, *Virtual Reality and the Built Environment*, Second Edi. ed. Routledge, 2018. Doi: 10.4324/9780080520667.
- Jones, K. M. 2019. “Learning Analytics and Higher Education: A Proposed Model for Establishing Informed Consent Mechanisms to Promote Student Privacy and Autonomy.” *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 16 (24), <https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-019-0155-0>.
- Kitchin, R. 2014b. “The Real-Time City? Big Data and Smart Urbanism.” *GeoJournal* 79 (1): 1–14.
- Littlejohn, A., & Pegler, C. (2007). *Preparing for blended e-learning*. Routedledge.
- M. S. Satu, S. Roy, F. Akhter and M. Whaiduzzaman, "IoT: An IoT based Collaborative Blended Learning Platform in Higher Education," 2018 International Conference on Innovation in Engineering and Technology (ICIET), Dhaka, Bangladesh, 2018, pp. 1-6, doi: 10.1109/CIET.2018.8660931.
- MacLuhan, M., 1997. *Understanding Media. The Extensions of Man*, Fifth Printing. MIT Press, Cambridge, Massachusetts, and London. ed. pr. 1964.
- Matsushita, K. (2017). *Deep active learning: Toward greater depth in university education*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-10-5660-4_10
- Mekler, E. D., Brühlmann, F., Tuch, A. N., & Opwis, K. (2017). *Towards understanding the effects of individual gamification elements on intrinsic motivation and performance*. *Computers in Human Behavior*, 71, 525–534.
- Muntean, C.I., 2011. *Raising engagement in e-learning through gamification*. In: Proceedings of the 6th International Conference on Virtual Learning. Bucharest, pp. 323–329.
- P. Milgram. A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. *IEICE Transactions on Information Systems* E77-D, 1994.
- P. Milgram, H. Colquhoun, A taxonomy of real and virtual world display integration, *Mixed Reality: Merging Real and Virtual Worlds*. (1999) 1–26.
- P. Pejic, M. Lakicevic, S. Krasic, S. Predrag, *Application of Augmented and Virtual Reality in Residential Complex Presentation, Case Study: Energoprojekt Sunnyville*, *Journal of Industrial Design and Engineering Graphics* 12 (2017) 127–132.
- Popescu, R., D. Ponescu, H. Roibu, and L. Popescu. 2018. “Smart Classroom – Affective Computing in Present-day Classroom.” 28th EAEEIE Annual Conference (EAEEIE) 2018. doi:10.1109/eaeeie.2018.8534286.
- Santhanam, R., Liu, D., & Milton-Shen, W.-C. (2016). Research note-gamification of technology-mediated training: Not all competitions are the same. *Information Systems Research*, 27(2), 453–465.
- Sailer, M., & Homner, L. (2019). The gamification of learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 1–36.
- Salen, K., & Zimmerman, E. (2004). *Rules of play: Game design fundamentals*. Massachusetts: MIT Press.
- Seaborn, K., & Fels, D. I. (2015). Gamification in theory and action: A survey. *International Journal of Human-Computer Studies*, 74, 14–31.
- Severin, A., & Low,

- N. (2019). *Readers beware! Predatory journals are infiltrating citation databases*. Springer.
- Schneier, B. 2018. *Click Here to Kill Everybody: Security and Survival in a Hyper-Connected World*. New York, NY: W. W. Norton & Company.
- Shachar, M., and Y. Neumann. 2010. "Twenty Years of Research on the Academic Performance Differences Between Traditional and Distance Learning: Summative Meta-Analysis and Trend Examination." *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching* 6 (2): 318–334.
- Sitthiworachart, J. & Joy, M. S. (2008). Is mobile learning a substitute for electronic learning? Proceedings of the International Conference one-Learning, IADIS Amsterdam, 2008. <https://www.semanticscholar.org/paper/Is-Mobile-Learning-A-Substitute-For-Electronic-Sitthiworachart-Joy/5292694a4e8022eeae42bba88c0277663b40ec87>
- Solove, D. J. 2004. *The Digital Person: Technology and Privacy in the Information age*. New York, NY: New York University Press.
- Subotzky, G., and P. Prinsloo. 2011. "Turning the Tide: A Socio-Critical Model and Framework for Improving Student Success in Open Distance Learning at the University of South Africa." *Distance Education* 32 (2): 177–193.
- Talosa, A. D., Javier, B. S., & Dirain, E. L. (2021). Flexible-Learning Journey. *Linguistics and Culture Review*, 5(S3), 422–434. <https://doi.org/10.21744/lingcure.v5ns3.1590>
- Timms, M. J. 2016. "Letting Artificial Intelligence in Education Out of the Box: Educational Cobots and Smart Classrooms." *International Journal of Artificial Intelligence in Education* 26 (2): 701–712.
- Waldrop, M. (2015). The science of teaching science. *Nature*, 523, 272–274. <https://doi.org/10.1038/523272a>
- Watters, A. 2014. *The Monsters of Education Technology*. CC-BY-SA.
- Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *For the win: How game thinking can revolutionize your business*. Wharton Digital Press.
- Wong, J., Khalil, M., Baars, M., Koning, B. B. de, & Paas, F. (2019). Exploring sequences of learner activities in relation to self-regulated learning in a massive open online course. *Computers & Education*, 140, 103595.
- Y. Kim, T. Soyata and R. F. Behnagh, "Towards Emotionally Aware AI Smart Classroom: Current Issues and Directions for Engineering and Education," in *IEEE Access*, vol. 6, pp. 5308-5331, 2018, doi: 10.1109/ACCESS.2018.2791861.
- X. Li, W. Yi, H.-L. Chi, X. Wang, A.P.C. Chan, A critical review of virtual and augmented reality (VR/AR) applications in construction safety, *Autom. Constr.* 86 (2018) 150–162, <https://doi.org/10.1016/J.AUTCON.2017.11.003>.