

## Analisis Faktor yang Memengaruhi Implementasi Pendidikan Cerdas dalam Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik

Wendy Nur Falaq<sup>1</sup>, Dana Indra Sensuse<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Magister Teknologi Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia

wendy.nur@ui.ac.id

### Abstrak

Kemajuan pendidikan suatu daerah ditentukan oleh cara pemerintah dalam mengelola sistem pendidikannya. Smart education merupakan implementasi dari Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) berupa sistem pembelajaran yang memanfaatkan keterampilan abad-21 dengan dukungan infrastruktur TI yang mengikuti inovasi tren teknologi terbaru. Penerapan smart education sangat dibutuhkan terutama di masa pandemi dan pasca pandemi covid-19 untuk meningkatkan kualitas mutu pendidikan yang menurun sejak awal pandemi, namun belum semua daerah di Indonesia mampu dan siap dalam mengimplementasikan konsep tersebut. Pemerintah daerah terutama yang sudah menerapkan smart city membutuhkan suatu referensi terkait faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam implementasi smart education untuk menghindari risiko kegagalan. Berdasarkan masalah tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah membuat suatu rangkuman mengenai faktor apa saja yang perlu diperhatikan untuk menunjang keberhasilan implementasi smart education. Penelitian ini memanfaatkan metode systematic literature review untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menjadi tantangan dan perlu diperhatikan dalam implementasi smart education berdasarkan penelitian-penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya. Penelitian menghasilkan 5 aspek utama yang merupakan ringkasan semua faktor yang ditemukan dari penelitian sebelumnya, yaitu aspek teknologi, aspek data, aspek sumber daya manusia, aspek tata kelola, dan aspek pembiayaan. Semua faktor dari 5 aspek tersebut harus diperhatikan oleh pemerintah dan pihak terkait untuk meningkatkan kesuksesan implementasi smart education.

**Kata kunci:** spbe, e-government, smart city, smart education, pembelajaran cerdas

### Abstract

The improvement of education in an area is determined by the government's method of managing its education system. Smart education is an implementation of e-Government in a learning system that uses 21st century skills with the support of IT infrastructure and implementing the latest technological innovations. The implementation of smart education is required, especially during the pandemic and post-pandemic to improve the quality of education which has declined since the beginning of covid-19 pandemic, but not all regions in Indonesia are able and ready to implement the concept. City/district governments, especially those that have implemented smart cities, need a reference regarding the factors that considered in implementing smart education to avoid the risk of failure. Based on these problems, the purpose of this study is to create a summary of the factors that need to be considered to increase the success of smart education implementation. This study uses a systematic literature review method to identify factors that are considered in implementing smart education based on previous studies. The research produces five main aspects which are a summary of all the factors found in previous studies, which consist of technological aspects, data aspects, human resources aspects, governance aspects, and financial aspects. All factors from these five aspects can be a reference for the government and related parties to increase the success rate of implementing smart education.

**Keywords:** e-government, smart city, smart education, smart learning, systematic literature review

## 1. Pendahuluan

Pandemi covid-19 yang terjadi di hampir seluruh negara secara tidak langsung telah mengubah sistem pendidikan, yaitu terjadinya percepatan penerapan konsep smart education. Salah satu bentuk penerapannya adalah pembelajaran jarak jauh atau daring. Dilansir dari Katadata [1], studi tentang “Satu Tahun Pandemi” yang dilakukan Organisasi Pendidikan, Keilmuan, dan Budaya PBB (UNESCO) pada tahun 2021 telah menyimpulkan terjadinya penurunan potensi kemampuan membaca siswa selama pandemi covid-19.

Untuk mengatasi turunnya kualitas pendidikan selama masa pandemi dan setelah pandemi, konsep *smart education* harus dapat diimplementasikan dengan tepat dan sesuai sasaran. Sayangnya belum semua daerah di Indonesia siap mengimplementasikan konsep *smart education* karena transformasi yang dilakukan tidak hanya mengubah kurikulum dan cara belajar luring ke daring saja, tetapi terdapat banyak faktor yang perlu dipersiapkan. Pemerintah harus mengetahui faktor-faktor apa saja yang berpengaruh pada proses implementasi agar seluruh pihak yang terlibat lebih siap, transformasi berjalan lancar, dan risiko kegagalan dapat dihindari [2,3].

Beberapa penelitian yang membahas implementasi *smart education* sudah pernah

dilakukan baik di Indonesia maupun di wilayah lain yang memiliki beragam hasil. Keragaman hasil penelitian tersebut perlu dirangkum dalam suatu standar yang lebih mudah diacu oleh kota/kabupaten di Indonesia.

Berdasarkan latar belakang dan kajian literatur yang telah disebutkan, permasalahan yang dihadapi pemerintah daerah dan pihak terkait dalam penerapan *smart education* adalah dibutuhkannya suatu rangkuman referensi terkait faktor-faktor yang perlu diperhatikan agar implementasi berjalan sukses dan terhindar dari risiko kegagalan. Dari perumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah membuat suatu rangkuman mengenai faktor-faktor apa saja yang perlu dipertimbangkan oleh pemerintah daerah dalam mengimplementasikan konsep *smart education* berdasarkan penelitian-penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya menggunakan metodologi *Systematic Literature Review* (SLR). Diharapkan penelitian ini menjadi referensi bagi pemerintah dalam mengembangkan dan menerapkan smart education di wilayahnya.

## 2. Tinjauan Pustaka

*E-Government* atau sistem pemerintahan berbasis elektronik (SPBE) merupakan penyelenggaraan pemerintahan dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk memberikan layanan kepada

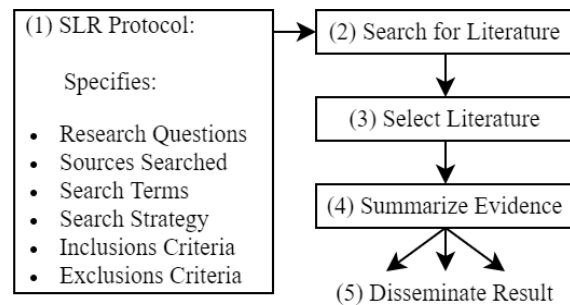
pengguna [4]. Salah satu langkah implementasi *e-Government* adalah pengembangan *smart city*, khusus pada bidang pendidikan terdapat konsep *smart education*. *Smart education* merupakan suatu konsep pembelajaran yang memanfaatkan keterampilan abad-21, yakni berpusat pada peserta didik dengan dukungan infrastruktur TI tingkat lanjut dan terintegrasi sehingga proses pembelajaran berjalan interaktif, inovatif, dan komprehensif [2,3,5]. Kebaruan teknologi yang digunakan dalam proses dan pembuatan produk pembelajaran harus mampu memberikan kesempatan dan akses pendidikan yang layak bagi seluruh elemen masyarakat [3].

### 3. Metode Penelitian

Dalam menyajikan tinjauan literatur untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat mempengaruhi implementasi *smart education*, digunakan beberapa langkah metode SLR yang berpedoman pada penelitian Boell dan Cecez-Kecmanovic [6].

Langkah metode SLR terdiri dari enam bagian, yaitu: 1) *SLR Protocol*, mendefinisikan pertanyaan penelitian, sumber pencarian, kondisi pencarian, strategi pencarian, kriteria khusus, maupun kriteria yang dihindari. 2) *Search for Literature*, melakukan pencarian literatur secara online pada beberapa portal sumber yang telah ditentukan sebelumnya. 3) *Select Literature*, Menyeleksi hasil pencarian literatur yang terkait dengan kata kunci pertanyaan penelitian. 4)

*Summarize Evidence*, Menyimpulkan isi dari semua literatur yang telah dipilih. 5) *Disseminate Result*, menuliskan hasil penelitian ke dalam sebuah laporan karya tulis. Ilustrasi langkah SLR dapat dilihat pada Gambar 1.



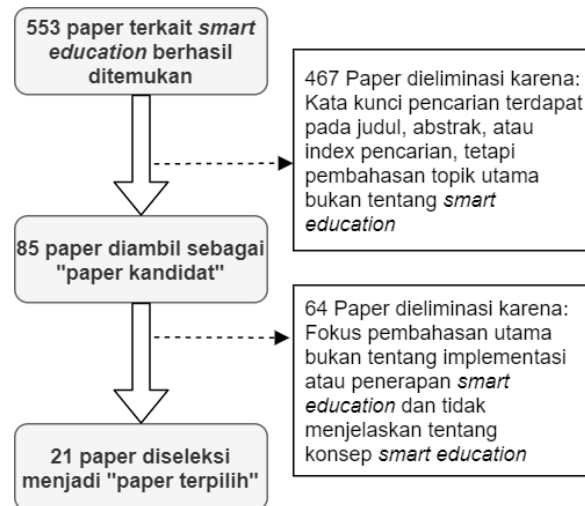
Gambar 1. Ilustrasi Proses SLR pada Domain SI/TI [6]

Proses awal yang dilakukan adalah tahap SLR Protocol dengan mendeskripsikan pertanyaan penelitian, pemilihan sumber pencarian literatur, mendeskripsikan istilah kunci pencarian, dan menyusun strategi pencarian literatur. Detail proses pada tahap *SLR Protocol* ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Protokol SLR

Protokol	Deskripsi
Pertanyaan Penelitian	Faktor-faktor apa yang perlu diperhatikan pemerintah daerah dalam mengimplementasikan konsep <i>Smart Education</i> ?
Sumber	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ACM Digital Library (<a href="http://portal.acm.org">http://portal.acm.org</a>)</li> <li>• IEEEExplore (<a href="http://ieeexplore.ieee.org">http://ieeexplore.ieee.org</a>)</li> <li>• MECS Press (<a href="http://www.mecspress.org/">http://www.mecspress.org/</a>)</li> <li>• Science Direct (<a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a>)</li> <li>• SpringerLink (<a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a>)</li> </ul>
Protokol SLR	Deskripsi

Istilah Pencarian	("Smart Education" OR "Smart Learning")
Strategi Pencarian	<ul style="list-style-type: none"> <li>Langkah 1: Memasukkan kata kunci ke dalam fitur pencarian di portal perpustakaan digital. Kemudian memilih tahun publikasi antara tahun 2016 hingga tahun 2020.</li> <li>Langkah 2: Menyatakan total hasil pencarian berdasarkan kata kunci sebagai "paper ditemukan".</li> <li>Langkah 3: Membaca judul setiap makalah yang ditemukan, jika judul tidak dapat mengidentifikasi isi makalah, dilanjutkan membaca abstrak. Jika judul dan abstrak selaras dengan tujuan penelitian, maka makalah akan diunduh untuk penyelidikan lebih lanjut. Makalah yang diunduh disebut "paper kandidat".</li> <li>Langkah 4: "paper kandidat" akan dipelajari untuk melihat relevansi dengan tujuan penelitian. Makalah yang relevan akan dikategorikan sebagai "paper terpilih".</li> </ul>



Gambar 2. Hasil Proses Pencarian Sumber Pustaka

Makalah ilmiah diambil melalui lima portal yang menyediakan akses ke sumber data makalah berkualitas, yaitu *ACM Digital Library*, *IEEE Xplore*, *MECS Press*, *Science Direct*, dan *Springer Link*. Dari sebanyak 553 makalah ilmiah, sebanyak 467 makalah dieliminasi karena kata kunci pencarian terdapat pada judul, abstrak, atau index pencarian, tetapi pembahasan topik utama bukan tentang *smart education* sehingga didapatkan 85 makalah kandidat. Kemudian 64 makalah dieliminasi karena fokus pembahasan utama bukan tentang implementasi atau penerapan *smart education* dan tidak menjelaskan tentang konsep *smart education*.

Jumlah hasil seleksi makalah dari portal sumber referensi ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Seleksi Data Hasil Pencarian

Sumber	Paper ditemukan	Paper kandidat	Paper terpilih
ACM	59	15	5

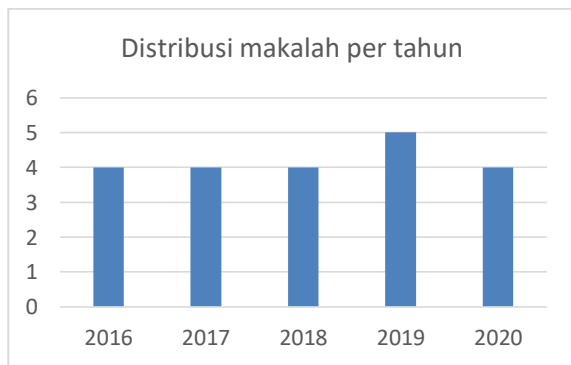
#### 4. Hasil dan Pembahasan

Hasil pencarian pada lima portal sumber referensi dengan memasukkan kata kunci yang sesuai ditemukan sejumlah 553 paper atau makalah ilmiah. Makalah tersebut hanya yang dipublikasikan lima tahun terakhir antara tahun 2016 hingga tahun 2020 dan memiliki keterkaitan dengan Smart Education atau Smart Learning. Dari sebanyak 553 makalah yang ditemukan, didapatkan hasil 21 makalah terpilih dan terkait erat dengan bahasan penelitian. Ilustrasi proses pemilihan untuk menghasilkan data makalah terpilih ditunjukkan pada Gambar 2.

IEEE Xplore	398	42	8
MECS	16	5	2
Science Direct	64	8	1
Springer Link	16	15	5
Total	553	85	21

a. Distribusi Literatur

Hasil pencarian literatur yang dipublikasikan pada 5 tahun terakhir menghasilkan 21 makalah untuk diteliti lebih lanjut. Gambar 3 memperlihatkan distribusi jumlah makalah, terjadi peningkatan di tahun 2019 namun kembali menurun di tahun 2020.



Gambar 3. Distribusi Makalah Per Tahun

b. Pemilihan Makalah

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor apa saja yang dapat mempengaruhi proses implementasi smart education. Tabel 3 berisikan daftar referensi terpilih yang terkait dengan implementasi *smart education*.

Tabel 3. Sumber Literatur

SID	Judul	Sumber	Tahun	Jenis
S1	<i>Towards a Smart Learning... [7]</i>	ACM	2016	Konferensi

S2	<i>Measuring Smart Education... [8]</i>	ACM	2018	Konferensi
S3	<i>How Smart Are... [9]</i>	ACM	2019	Jurnal
S4	<i>Smart School Guidance... [10]</i>	ACM	2019	Konferensi
S5	<i>The future of... [11]</i>	ACM	2020	Konferensi
S6	<i>ICT and internet... [12]</i>	IEEE Xplore	2016	Konferensi
S7	<i>Smart learning... [13]</i>	IEEE Xplore	2016	Konferensi
S8	<i>Edukas environment... [14]</i>	IEEE Xplore	2017	Konferensi
S9	<i>Smart education in Yunnan... [15]</i>	IEEE Xplore	2017	Konferensi
S10	<i>The Knowledge... [16]</i>	IEEE Xplore	2018	Konferensi
S11	<i>Factors considered... [17]</i>	IEEE Xplore	2019	Konferensi
S12	<i>Review on... [18]</i>	IEEE Xplore	2019	Konferensi
S13	<i>Smart Classroom... [19]</i>	IEEE Xplore	2019	Konferensi
S14	<i>Analyses of... [20]</i>	MECS	2018	Jurnal
S15	<i>Rural Empowerment [21]</i>	MECS	2020	Jurnal
S16	<i>Five trends of... [22]</i>	Science Direct	2020	Jurnal
S17	<i>A research framework ... [5]</i>	SpringerLink	2016	Jurnal
S18	<i>Citizen experiences... [23]</i>	SpringerLink	2017	Jurnal
S19	<i>Smart learning... [24]</i>	SpringerLink	2017	Jurnal
S20	<i>Smart learn... [25]</i>	SpringerLink	2018	Jurnal
S21	<i>Smart educational tools... [26]</i>	SpringerLink	2020	Jurnal

c. Pemetaan Faktor

Berdasarkan literatur yang berhasil dikumpulkan, selanjutnya dilakukan pemetaan pada masing-masing literatur terkait faktor apa saja yang perlu diperhatikan untuk mendukung kesuksesan implementasi konsep *smart education*. Hasil proses pemetaan dengan metode SLR menunjukkan berbagai faktor yang ditemukan, peneliti mengambil faktor yang telah dibahas



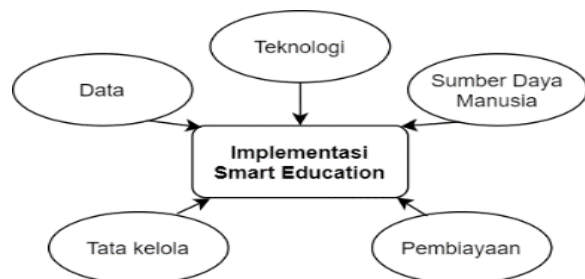
pada lebih dari satu referensi. Pemetaan menghasilkan 17 faktor seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Pemetaan Faktor yang Berpengaruh dan Sumber Referensi

FID	Faktor	Sumber referensi
F1	Jaringan Internet	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21
F2	Data Server/Cloud Computing	S1, S2, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S12, S15, S17, S19, S20, S21
F3	Perangkat komunikasi	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21
F4	Ruang kelas fisik	S3, S4, S7, S9, S11, S12, S13, S16, S17, S18, S19, S20, S21
F5	Kelas Virtual (e-Learning)	S2, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S16, S17, S18, S19, S20, S21
F6	Tren Teknologi/Aplikasi	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21
F7	Sistem pemantauan (monitoring)	S5, S6, S7, S8, S13, S17, S21
F8	Keamanan data dan Privasi pengguna	S1, S2, S3, S5, S7, S8, S12, S15, S16, S18, S21
F9	Integrasi data dan aplikasi	S1, S2, S4, S5, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S20, S21
F10	Sumber atau materi pembelajaran	S3, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21
F11	Pengajar (Guru, Dosen, Instruktur)	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21
F12	Siswa	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21
F13	Pengelola aplikasi (admin, operator)	S1, S9, S15, S17, S21

F14	Model/framework smart education	S1, S3, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S12, S13, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21
F15	Aturan dan kebijakan	S1, S8, S9, S15, S16, S21
F16	Silabus dan model pembelajaran	S3, S8, S9, S10, S11, S12, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21
F17	Pembiayaan	S5, S7, S15, S16, S21

Faktor-faktor yang ditemukan dapat dikategorikan ke dalam 5 aspek atau faktor utama, yaitu aspek teknologi, data, sumber daya manusia (SDM), tata kelola, dan pembiayaan. Gambar 5 menunjukkan aspek-aspek yang mempengaruhi implementasi smart education. Aspek teknologi terdiri dari 7 faktor pendukung, aspek data terdiri dari 3 faktor, aspek SDM terdiri dari 3 faktor, aspek tata kelola terdiri dari 3 faktor, sedangkan aspek pembiayaan hanya terdiri dari faktor pembiayaan saja.



Gambar 5. Aspek yang Memengaruhi Implementasi Smart Education  
Pemetaan kelima aspek atau faktor utama dan jumlah referensi yang membahas aspek tersebut ditunjukkan pada Tabel 5.

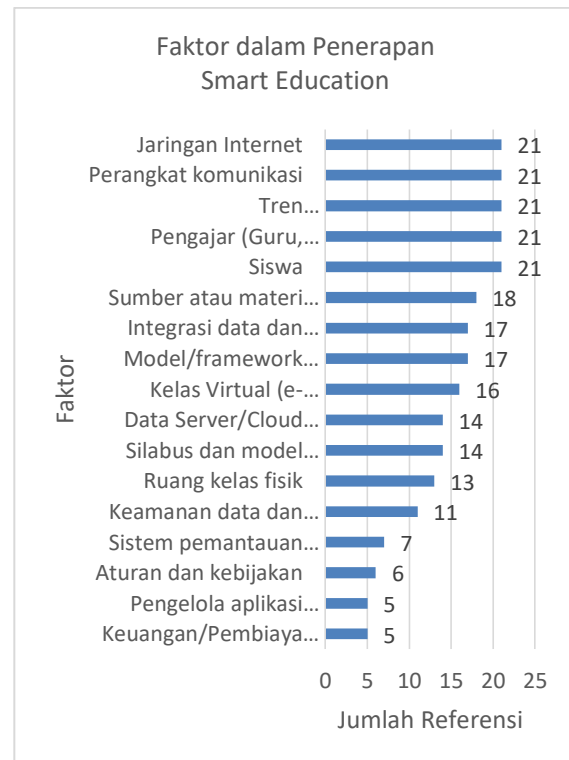
Tabel 5. Pemetaan Faktor Utama dan Jumlah Referensi

FID	Faktor	Jumlah Referensi
1.	Teknologi	

F1	Jaringan Internet	21
F2	Data Server/Cloud Computing	14
F3	Perangkat komunikasi	21
F4	Ruang kelas fisik	13
F5	Kelas Virtual ( <i>e-Learning</i> )	16
F6	Tren Teknologi/Aplikasi	21
F7	Sistem pemantauan ( <i>monitoring</i> )	7
2. Data		
F8	Keamanan data dan Privasi pengguna	11
F9	Integrasi data dan aplikasi	17
F10	Sumber atau materi pembelajaran	18
3. SDM		
F11	Pengajar (Guru, Dosen, Instruktur)	21
F12	Pelajar (Siswa)	21
F13	Pengelola aplikasi (admin, operator)	5
4. Tata kelola		
F14	Model/framework smart education	17
F15	Aturan dan kebijakan	6
F16	Silabus dan model pembelajaran	14
5. Finansial		
F17	Keuangan/Pembiayaan	5

## Pembahasan

Urutan pemeringkatan 17 faktor yang berpengaruh dari yang paling penting untuk diperhatikan atau paling banyak dibahas oleh sumber referensi ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Pemeringkatan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Implementasi Smart Education

Berikut adalah penjelasan dari faktor-faktor yang berpengaruh dalam implementasi konsep *smart education*.

### 1. Teknologi.

Faktor-faktor yang terkait pemanfaatan teknologi untuk mendukung sistem pembelajaran.

- Jaringan internet. Akses internet harus ada di seluruh wilayah implementasi untuk menghubungkan perangkat pengguna dengan server data.
- Data Server/Cloud Computing. Pemanfaatan teknologi *cloud computing* dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam proses penyimpanan data, karena

- segala perawatan dan pengamanan dapat dibantu oleh pihak penyedia.
- c. Perangkat komunikasi. Berupa tablet, pc, laptop, smartphone, atau perangkat lainnya yang dapat digunakan untuk melakukan komunikasi dalam proses pembelajaran.
  - d. Ruang kelas/lab fisik. Ruang kelas ini berupa ruang pembelajaran yang dilengkapi fasilitas/media TIK, atau ruang laboratorium yang digunakan untuk praktikum.
  - e. Kelas Virtual. Merupakan suatu *platform* yang digunakan untuk melakukan proses pembelajaran, seperti e-learning atau teleconference. Kelas virtual ini berfungsi sebagai pelengkap pertemuan di kelas nyata, namun pada keadaan tertentu seperti saat pandemi covid-19 dapat difungsikan sebagai pengganti ruang kelas fisik.
  - f. Tren teknologi. Berupa *platform* atau aplikasi yang sudah menerapkan inovasi teknologi terbaru, seperti *teleconference*, *big data analysis*, *gamification*, *artificial intelligence*, dan lainnya.
  - g. Sistem pemantauan (*monitoring*), digunakan untuk mengawasi pengguna, melakukan evaluasi pembelajaran, dan mengantisipasi jika terjadi hal di luar perencanaan.
- ## 2. Data
- Merupakan faktor yang terkait dengan data yang dibutuhkan pada proses pembelajaran.
- a. Keamanan data dan privasi pengguna, dapat menjadi masalah utama jika tidak dikelola dengan baik. Diantisipasi dengan penerapan *single sign-on* (SSO) atau mempercayakan pengembangan sistem dan penyimpanan data kepada penyedia yang sudah memiliki sertifikasi atau reputasi keamanan yang baik.
  - b. Integrasi data dan aplikasi. Pengajar/siswa dapat menggunakan platform pembelajaran dari berbagai perangkat seperti laptop, *smartphone*, dan tablet untuk mengakses data yang sama. Contoh manfaat lainnya ketika seorang siswa pindah sekolah, integrasi data akan memudahkan sekolah baru dalam mengakses data siswa yang sudah ada/diisi pada sekolah sebelumnya.
  - c. Sumber atau materi pembelajaran. Berupa materi belajar yang telah disusun oleh pengajar. Selain dari pengajar, siswa juga dapat mengakses materi sumber belajar digital lainnya dari internet.
- ## 3. Sumber Daya Manusia
- Merupakan pihak yang terlibat dalam sistem pembelajaran.
- a. Pengajar. Guru/dosen/instruktur merupakan pihak yang merancang silabus, penyampaian materi, dan mengevaluasi hasil pembelajaran. Pengajar harus menerapkan cara efektif dan inovatif dalam memanfaatkan teknologi.



- b. Pelajar/Siswa. Merupakan faktor yang menjadi sasaran utama dan penentu kesuksesan suatu sistem pendidikan. Perlu diperhatikan juga dukungan keluarga atau pemerintah terhadap fasilitas yang dibutuhkan oleh pelajar. Tidak hanya perangkat komunikasi, tetapi juga waktu, pengawasan, dan bimbingan dari orang tua.
- c. Pengelola Aplikasi, merupakan penyedia, operator, atau pihak yang mengelola sistem dan layanan aplikasi pendidikan.

#### 4. Tata kelola

Merupakan faktor yang terkait dengan tata kelola sistem pembelajaran.

- a. Model/framework smart education. Penyusunan kerangka ini harus memperhatikan berbagai faktor dan dilakukan sebelum implementasi *smart education*. Dalam penelitian [5], terdapat tiga elemen utama yang harus ada pada model *smart education*, yaitu *smart learning environment*, *smart pedagogies*, dan *smart learners*.
- b. Aturan dan kebijakan. Dukungan dan peran pemerintah yang dituangkan dalam aturan atau kebijakan akan menjadi modal awal implementasi *smart education*. Kebijakan harus melibatkan semua pemangku kepentingan yang terkait untuk menampung segala aspirasi dan meningkatkan peran aktif dari semua pihak.

- c. Silabus dan model pembelajaran, digunakan sebagai panduan pengajar dalam aktivitas pembelajaran. Strategi ini harus mencakup pembelajaran formal dan non-formal, baik secara luring maupun daring [5].

#### 5. Pembiayaan

Pembiayaan merupakan unsur penting dalam implementasi, namun dalam penelitian yang dilakukan sebelumnya tidak semua referensi membahas tentang pembiayaan. Unsur pembiayaan ini tidak hanya mencakup biaya yang dikelola oleh pemerintah terkait pengembangan sistem dan implementasinya, tetapi juga biaya pemenuhan fasilitas/perangkat pendukung yang dibebankan kepada orang tua atau wali siswa.

#### 5. Kesimpulan

Implementasi *smart education* diharapkan dapat meningkatkan kualitas sistem pendidikan di suatu daerah terutama di masa pandemi dan pasca pandemi covid-19. Sebelum mengimplementasikan *smart education dalam suatu SPBE*, pemerintah dan seluruh pihak yang terkait perlu memperhatikan beberapa hal yang nantinya dapat menjadi faktor penentu kesuksesan implementasi. Penelitian menggunakan metode *Systematic Literature Review* ini telah menyimpulkan beberapa hal terkait dengan faktor tersebut. Beberapa faktor

yang perlu diperhatikan antara lain mencakup aspek: (i) teknologi, (ii) data, (iii) sumber daya manusia, (iv) tata kelola, dan (v) pembiayaan. Faktor-faktor tersebut merupakan rangkuman yang dapat dijadikan perhatian khusus bagi pemerintah dalam penerapan konsep *smart education* agar implementasi berjalan sukses. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggali lebih dalam mengenai masing-masing faktor yang berpengaruh, sehingga dapat menghasilkan gambaran lebih detail beserta dampak atau risiko dari setiap faktor tersebut.

## 6. Daftar Pustaka

- [1] D. H. Jayani, "Risiko-risiko Masa Depan Pelajar Indonesia Pasca-Pandemi," *katadata.co.id*, 2021. [Online]. Available: <https://katadata.co.id/ariayudhistira/analisisdata/608d1baf490ff/risiko-risiko-masa-depan-pelajar-indonesia-pasca-pandemi>. [Accessed: 23-Jun-2021].
- [2] S. Harijati, I. M. Sadjati, S. K. Handayani, and Dkk, *Optimalisasi Peran Sains & Teknologi untuk Mewujudkan Smart City*. 2017.
- [3] R. Yuliastri and H. Amani, "Indicators to Measure a Smart Building: An Indonesian Perspective," *Int. J. Comput. Theory Eng.*, vol. 9, no. 6, pp. 406–411, 2017, doi: 10.7763/ijcte.2017.v9.1176.
- [4] Perpres No 95, "Peraturan Presiden Nomor 95 Tahun 2018 tentang SPBE," 2018.
- [5] Z.-T. Zhu, M.-H. Yu, and P. Riezebos, "A research framework of smart education," *Smart Learn. Environ.*, vol. 3, no. 1, 2016, doi: 10.1186/s40561-016-0026-2.
- [6] S. K. Boell and D. Cecez-Kecmanovic, "On being 'systematic' in literature reviews in IS," *J. Inf. Technol.*, vol. 30, no. 2, pp. 161–173, 2015, doi: 10.1057/jit.2014.26.
- [7] R. Hammad and D. Ludlow, "Towards a smart learning environment for smart city governance," *Proc. - 9th IEEE/ACM Int. Conf. Util. Cloud Comput. UCC 2016*, pp. 185–190, 2016, doi: 10.1145/2996890.3007859.
- [8] Indrawati, U. H. Ghassani, and H. Amani, "Measuring smart education readiness index: A Bandung perspective," *ACM Int. Conf. Proceeding Ser.*, pp. 199–203, 2018, doi: 10.1145/3278252.3278277.
- [9] M. K. Saini and N. Goel, "How smart are smart classrooms? A review of smart classroom technologies," *ACM Comput. Surv.*, vol. 52, no. 6, 2019, doi: 10.1145/3365757.
- [10] H. El Mrabet and A. A. Moussa, "Smart school guidance and vocational guidance system through the internet of things," *ACM Int. Conf. Proceeding Ser.*, vol. Part F1481, 2019, doi: 10.1145/3320326.3320404.
- [11] M. A. Amasha, M. F. Areed, S. Alkhalaf, R. A. Abougalala, S. M. Elatawy, and D. Khairy, "The future of using Internet of Things (IoT) and Context-Aware Technology in E-learning," pp. 114–123, 2020, doi: 10.1145/3383923.3383970.
- [12] M. Ur Rahman, Himanshi, V. Deep, and S. Rahman, "ICT and internet of things for creating smart learning environment for students at education institutes in India," *Proc. 2016 6th Int. Conf. - Cloud Syst. Big Data Eng. Conflu. 2016*, pp. 701–704, 2016, doi: 10.1109/CONFLUENCE.2016.7508209.
- [13] M. Kadar, "Smart learning environment for the development of Smart City applications," *2016 IEEE 8th Int. Conf. Intell. Syst. IS 2016 - Proc.*, pp. 59–64, 2016, doi: 10.1109/IS.2016.7737500.
- [14] F. Gaffo, G. Brigano, E. Gomedede, R. Barros, and L. Mendes, "Edukas environment: Towards an integrated dashboard for education management in smart cities," *2017 IEEE SmartWorld Ubiquitous Intell. Comput. Adv. Trust. Comput. Scalable Comput. Commun. Cloud Big Data Comput. Internet People Smart City Innov. SmartWorld/SCALCOM/UIC/ATC/CBDCOM/IOP/SCI 2017 -*, pp. 1–8, 2018, doi: 10.1109/UIC-ATC.2017.8397535.
- [15] J. Tian and Z. Zheng, "Smart education in Yunnan, China: Present situation and construction measures," *14th Int. Conf. Serv. Syst. Serv. Manag. ICSSSM 2017 - Proc.*, 2017, doi: 10.1109/ICSSSM.2017.7996245.
- [16] N. V. Dneprovskaya and I. V. Shevtsova, "The Knowledge Management System Development for Smart Education," *Proc. 2018 Int. Conf. '*

- 'Quality Manag. Transp. Inf. Secur. Inf. Technol. IT QM IS 2018, pp. 602–606, 2018, doi: 10.1109/ITMQIS.2018.8525129.
- [17] J. Suwita, R. Kosala, B. Ranti, and S. H. Supangkat, "Factors considered for the success of the Massive Open Online Course in the era of Smart Education: Systematic Literature Review," *Proceeding - 2019 Int. Conf. ICT Smart Soc. Innov. Transform. Towar. Smart Reg. ICISS 2019*, pp. 0–4, 2019, doi: 10.1109/ICISS48059.2019.8969844.
- [18] W. Shi *et al.*, "Review on Development of Smart Education," *Proc. - IEEE Int. Conf. Serv. Oper. Logist. Informatics 2019, SOLI 2019*, pp. 157–162, 2019, doi: 10.1109/SOLI48380.2019.8955052.
- [19] A. R. Yuliantoputri, W. Muhamad, and S. Suhardi, "Smart Classroom Services System Design Based on Services Computing System," *Proceeding - 2019 Int. Conf. ICT Smart Soc. Innov. Transform. Towar. Smart Reg. ICISS 2019*, 2019, doi: 10.1109/ICISS48059.2019.8969809.
- [20] B. Fetaji, M. Fetaji, M. Ebibi, and S. Kera, "Analyses of Impacting Factors of ICT in Education Management: Case Study," *Int. J. Mod. Educ. Comput. Sci.*, vol. 10, no. 2, pp. 26–34, 2018, doi: 10.5815/ijmecs.2018.02.03.
- [21] W. Yasya, "Rural empowerment through education: Case study of a learning community telecentre in Indonesia," *Int. J. Mod. Educ. Comput. Sci.*, vol. 12, no. 4, pp. 12–26, 2020, doi: 10.5815/ijmecs.2020.04.02.
- [22] N. C. Burbules, G. Fan, and P. Repp, "Geography and Sustainability Five trends of education and technology in a sustainable future," *Geogr. Sustain.*, vol. 1, no. 2, pp. 93–97, 2020, doi: 10.1016/j.geosus.2020.05.001.
- [23] R. Zhuang, S. Tang, J. Li, and R. Huang, "Citizen experiences of smart learning in China's cities," 2017, doi: 10.1186/s40561-017-0045-7.
- [24] R. Zhuang, H. Fang, Y. Zhang, A. Lu, and R. Huang, "Smart learning environments for a smart city: from the perspective of lifelong and lifewide learning," *Smart Learn. Environ.*, vol. 4, no. 1, 2017, doi: 10.1186/s40561-017-0044-8.
- [25] J. Dron, "Smart learning environments , and not so smart learning environments: a systems view," 2018.
- [26] R. P. R. Z. R. A. Ramirez-mendoza, "Smart educational tools and learning management systems :," *Int. J. Interact. Des. Manuf.*, 2020, doi: 10.1007/s12008-020-00695-4.