

IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEANS PADA KESIAPAN GURU MENYELENGGARAKAN PEMBELAJARAN DARING

Eka Budhi Santosa¹⁾

¹Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret
email: ekabudhisantosa@staff.uns.ac.id

Abstract: Teachers need certain characteristics to be ready to organize online learning. The purpose of this research is to see the readiness of teachers in conducting online learning. The characteristics of the teachers collected were gender, generational, last education, teacher tenure, teacher's internet self-efficacy level, learning environment and variations of online learning models. This study uses the K-Means algorithm for clustering, then the analysis of the relationship between variables is used by Spearman's rho. The K-Means algorithm was performed on a dataset of 285 teachers. The results of the K-Means analysis obtained 8 clusters with various characteristics of each cluster. Furthermore, the Spearman's Rho Correlation analysis obtained significant correlation results with probability values > 0.05 being "Generation" and "Teacher tenure" as well as "Environment" and "Variation of online learning models". The relationship between "Generation" and "Teacher tenure" is positive and moderate. Meanwhile, the relationship between "Environment" and "Variation of online learning models" is positive and moderate. That is, the better the learning environment, the teachers tend to use more varied online learning models.

Keyword: K-Means, Teacher characteristics, Online learning

Abstrak: Guru membutuhkan karakteristik tertentu supaya siap menyelenggarakan pembelajaran daring. Tujuan penelitian ini adalah melihat kesiapan guru dalam menyelenggarakan pembelajaran daring. Karakteristik guru yang dikumpulkan adalah gender, kelompok generasi, pendidikan terakhir, masa kerja guru, tingkat internet self efficacy guru, lingkungan pembelajaran dan variasi model pembelajaran daring. Penelitian ini menggunakan algoritma K-Means untuk clustering, selanjutnya analisis hubungan antar variabel digunakan Spearman's rho. Algoritma K-Means dilakukan pada dataset 285 guru. Hasil analisis K-Means didapatkan 8 cluster dengan karakteristik tiap klaster yang beragam. Selanjutnya analisis Korelasi Spearman's Rho diperoleh hasil korelasi yang signifikan dengan nilai probabilitas $> 0,05$ adalah "Generasi" dan "Masa kerja guru" serta "Lingkungan" dan "Variasi model pembelajaran daring". Hubungan antara "Generasi" dan "Masa kerja guru" bersifat positif dan sedang. Sedangkan, hubungan antara "Lingkungan" dan "Variasi model pembelajaran daring" bersifat positif dan sedang. Artinya, semakin baik lingkungan pembelajaran maka guru cenderung akan menggunakan model pembelajaran daring lebih variatif.

Kata kunci: K-Means, karakteristik guru, pembelajaran daring

PENDAHULUAN

Pandemic Covid-19 telah mengubah paradigma Pendidikan di Indonesia. adalah dilaksanakan pembelajaran daring mulai tingkat dasar, menengah hingga perguruan tinggi (Wajdi et al., 2020). Namun demikian, pembelajaran daring membutuhkan kesiapan dan persiapan yang memadai baik dari pihak guru, siswa, orang tua siswa, sarana prasarana pembelajaran, lingkungan sekolah dan kebijakan pejabat berwenang (Daniel, 2020; Kistner, Rakoczy, Otto, & Klieme, 2015; Mumtaz, 2000; Buabeng-Andoh, 2012). Kondisi ini tidak pernah dipersiapkan secara matang sebelumnya. Pembelajaran daring selama ini hanyalah sebagai wacana akademis atau sekedar suplemen dalam proses pembelajaran. Sementara itu, pada saat kondisi pandemic semua elemen pendidikan dipaksa untuk beralih kepada pembelajaran daring (Ayu et al., 2020).

Guru merupakan kunci keberhasilan pelaksanaan pembelajaran daring. Kegagalan guru mempersiapkan pembelajaran daring maka kebijakan pemerintah terkait pembelajaran daring di masa pandemic ini juga akan gagal. Mumtaz, (2000) menyampaikan hasil penelitian terdahulu terkait alasan mengapa guru tidak mau menggunakan komputer dalam pembelajarannya yaitu karena guru kurang pengalaman mengajar dengan teknologi informasi; kurangnya dukungan lingkungan sekolah; kurangnya asisten untuk mengawasi siswa saat menggunakan komputer; siswa kurang terampil menggunakan komputer; komputer untuk alat pembelajaran tidak memadai; tidak mengintegrasikan teknologi ke dalam kurikulum; dan kurangnya dukungan finansial.

Buabeng-Andoh, (2012) menjelaskan tiga level yang menghambat guru menggunakan teknologi informasi dalam tugas mengajarnya yaitu

penghambat pada tingkat guru (*teacher-level*), tingkat sekolah (*school-level*) dan tingkat sistem (*system-level*). Hambatan pada tingkat guru termasuk kurangnya keterampilan guru dalam teknologi informasi dan komunikasi; kurangnya kepercayaan diri guru dalam menggunakan komputer; kurangnya pelatihan pedagogis dari guru; kurangnya tindak lanjut dari program pelatihan dan kurangnya variasi program pelatihan yang diselenggarakan. Hambatan tingkat sekolah terdiri dari tidak adanya infrastruktur teknologi informasi dan komunikasi; perangkat keras yang tidak mendukung; perangkat lunak tidak sesuai untuk program pembelajaran; akses terbatas ke teknologi informasi dan komunikasi; pengalaman yang terbatas; strategi sekolah terkait teknologi informasi dan komunikasi yang tidak mendukung. Sedangkan hambatan pada tingkat sistem adalah sistem pendidikan tradisional yang normatif; baik untuk sistem penilaian, struktur organisasi sekolah maupun kurikulum yang membatasi pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi. Hal tersebut perlu diminimalkan pengaruhnya bila ingin guru secara optimal memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran.

Banyak peneliti mengungkap bahwa *internet self-efficacy* guru menentukan keberhasilan sebuah lingkungan pembelajaran daring (Hung, 2016; Kim & Glassman, 2013; Sam, Othman, & Nordin, 2005; Wang & Lin, 2007). Hal itu disebabkan *self-efficacy* seseorang akan menentukan sikapnya terhadap teknologi dan proses pembelajaran berbantuan komputer (Yeşilyurt, Ulaş, & Akan, 2016; Joo, Bong, & Choi, 2000). Hsu & Chiu, (2004) menjelaskan *internet Self-efficacy* sebagai *general Internet self-efficacy* dan *Web-specific self-efficacy*. *Internet Self-efficacy* merupakan keyakinan pada kemampuan seseorang untuk mengatur dan

melakukan berbagai program yang menggunakan internet untuk menghasilkan pencapaian tertentu (Eastin & LaRose, 2000); Hsu & Chiu, 2004). Hal itu merupakan faktor penentu untuk menjelaskan keputusan orang menggunakan aplikasi berbasis internet, maupun terkait dengan Internet stress serta self-disparagement.

Self-efficacy merupakan komponen kunci dalam pembelajaran online yang berhasil (Shen et al., 2013). Lebih lanjut mereka menjelaskan melalui analisis faktor terdapat lima dimensi *self-efficacy* dalam pembelajaran daring, yaitu: (a) *self-efficacy* untuk menyelesaikan pembelajaran daring, (b) *self-efficacy* untuk berinteraksi secara sosial dengan teman sekelas, (c) *self-efficacy* untuk menangani tools di sistem manajemen pembelajaran daring, (d) *self-efficacy* untuk berinteraksi dengan instruktur dalam pembelajaran daring, dan (e) *self-efficacy* untuk berinteraksi dengan teman sekelas dalam konteks pembelajaran daring. Tingkat *internet self-efficacy* dalam pembelajaran daring dipengaruhi juga oleh variabel demografis, seperti jumlah materi daring yang diambil, jenis kelamin, dan status akademik. Temuan penting lain dari penelitian Shen et al., (2013) ini ternyata *self-efficacy* dalam pembelajaran online akan menentukan kepuasan dalam pembelajaran daring.

Dalam lingkungan pembelajaran daring, Hung, (2016) mengemukakan bahwa guru laki-laki memiliki *learning-transfer self-efficacy* yang lebih baik dibanding guru perempuan dan guru yang memiliki pengalaman mengajar lebih banyak dan bergelar magister akan mempunyai *communication self-efficacy* yang lebih tinggi. Hal tersebut menguatkan dugaan bahwa tingkat *internet self-efficacy* guru merupakan prediktor kesiapan guru dalam menyelenggarakan pembelajaran daring (Yeşilyurt, Ulaş, & Akan, 2016; Wang &

Lin, 2007). Selain itu, faktor pengalaman guru dalam menggunakan perangkat komputer juga menjadi hal penting yang mempengaruhi. Hasil penelitian Cassidy & Eachus, (2002) menunjukkan adanya korelasi positif yang signifikan antara *computer self-efficacy* dan pengalaman menggunakan komputer, kebiasaan menggunakan perangkat lunak serta pelatihan-pelatihan yang diikuti guru. Artinya, pengalaman menggunakan komputer, kebiasaan menggunakan perangkat lunak serta pelatihan-pelatihan komputer akan mampu meningkatkan *computer self-efficacy*, dimana kebiasaan menggunakan perangkat lunak komputer merupakan prediktor signifikan. Hal mengejutkan lainnya dari penelitian Cassidy & Eachus, (2002) adalah jenis kelamin laki-laki ternyata menunjukkan *computer self-efficacy* yang jauh lebih tinggi daripada perempuan.

Penjelasan di atas relevan dengan teori belajar sosial yang dikemukakan oleh Bandura (Zimmerman, 1989). Teori tersebut menunjukkan adanya hubungan yang positif antara lingkungan, perilaku, dan faktor individu. Dimana faktor individu mempunyai potensi kognitif dan pengaturan diri sendiri atau *self-regulation* dapat membentuk perilaku tertentu dari individu tersebut. Demikian halnya dengan proses kognitif juga merupakan faktor penting yang mempengaruhi tingkah laku. Setiap individu melakukan interpretasi terhadap serangkaian stimulus dari lingkungan yang dihadapi. Melalui penafsiran terhadap serangkaian stimulus yang terjadi di lingkungan, selanjutnya menciptakan gagasan secara kognitif dan mengantisipasi hasil tertentu melalui tingkah laku tertentu pada masa mendatang.

Bandura, (1986) membedakan antara *outcome expectancy* dan *efficacy expectation*. Dimana *Outcome expectancy* merupakan pengharapan seseorang bahwa

tingkah laku tertentu akan memberikan hasil tertentu. Keyakinan seseorang bahwa dirinya mampu melaksanakan tingkah laku yang dibutuhkan untuk mencapai suatu hasil tertentu disebut *efficacy expectation*. Self efficacy merupakan salah satu faktor kognitif yang mengantarai interaksi antara perilaku individu dengan lingkungan yang berdampak pada pencapaian prestasi belajarnya. Menurut (Zimmerman, 1989) peran sentral untuk membangun keyakinan diri (*self-efficacy*) adalah tiga proses pengaturan diri yaitu pengamatan diri, penilaian diri, dan reaksi diri.

Peran guru dalam proses pembelajaran daring menjadi sangat penting. Terlebih lagi selama masa pandemi Covid-19 berlangsung. Banyak hal berpengaruh terhadap kualitas pembelajaran daring yang terselenggara. Pada kasus guru-guru Sekolah Menengah Pertama yang tergabung dalam MGMP guru IPS mengeluhkan kualitas pembelajaran daring yang buruk, terjadinya *learning loss*, bahkan suasana frustrasi dari murid, orang tua murid maupun guru. Masalah ini membutuhkan analisis karakteristik guru dan metode pembelajaran daring yang diselenggarakan selama masa pandemi Covid-19 terjadi.

Metode K-Means banyak digunakan untuk mengelompokkan data-data berdasarkan beberapa variabel yang tertentu (McCool et al., 2012; Auliasari & Kertaningtyas, 2019). Teknik K-Means ini juga banyak digunakan dalam penelitian-penelitian bidang kependidikan (Islam & Haque, 2012; Aldino & Darwis, 2018; Abadi et al., 2018). Pemanfaatan K-Means untuk melihat kesiapan guru dalam menyelenggarakan pembelajaran daring perlu dilakukan. Dalam penelitian ini perlu dilakukan pengelompokan data untuk selanjutnya dianalisis karakteristik guru yang diduga mempengaruhi kualitas pembelajaran daring.

METODE PENELITIAN

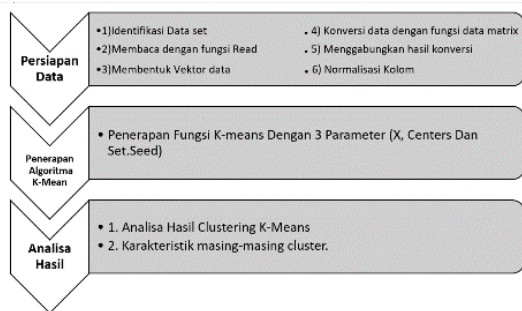
Penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman Python dengan software Orange yang di dalamnya memiliki beberapa metode clustering, yaitu K-Means, Louvain dan Hierarki. Alasan penggunaan software ini adalah karena merupakan software *open source*. Penelitian ini menggunakan *K-Means* untuk *clustering*, selanjutnya untuk menganalisis hubungan antar variabel digunakan *Spearman's rho*.

Pengambilan data dilakukan dengan cara mengedarkan link kuesioner di Google form kepada guru-guru anggota MGMP IPS, namun yang berkenan mengisi data sebanyak 285. Selanjutnya data dilakukan uji validitas dan realibilitas dengan hasil valid. Langkah akhir adalah semua data dianalisis dengan menggunakan *K-Means*.

K-Means merupakan metode analisis kelompok yang mengarah pada pemartisian N (objek pengamatan) ke dalam K (*cluster*) dimana setiap objek pengamatan dimiliki oleh sebuah kelompok dengan *mean* terdekat (McCool et al., 2012). *K-Means* merupakan salah satu metode pengelompokan data non *hierarchy* (sekatan) yang mempartisi data yang ada ke dalam bentuk dua atau lebih kelompok. Metode ini mempartisi data kedalam kelompok sehingga data berkarakteristik sama di masukkan ke dalam satu kelompok yang sama.

Beberapa tahapan yang dilakukan untuk melakukan segmentasi data guru-guru sehingga mampu dikenali potensi keberhasilan pembelajaran daring dengan lebih baik. Tahapan pertama adalah persiapan data tahap ini penting dilakukan karena dataset yang digunakan harus memiliki keseragaman tipe data berupa tipe data. Dalam tahapan pertama terdapat detail langkah-langkah yang harus dilakukan yaitu mengenal dataset yang digunakan, membaca dataset dengan fungsi *read*, membuat *vector*, mengubah data ke dalam

bentuk *matrix*, menggabungkan data yang sebelumnya telah diubah, menormalisasi data, dan membuat data master. Tahap selanjutnya setelah persiapan data adalah tahap eksplorasi data, dimana dalam tahap ini diterapkan fungsi *K-Means* untuk selanjutnya dilakukan analisa hasil pengelompokkan. Dengan menganalisa hasil pengelompokkan data, nantinya dapat diketahui seperti apa kedekatan tiap titik data dari tiap kelompok yang terbentuk sehingga bisa menjadi inisiasi penentuan jumlah *cluster* yang optimal.



Gambar 1. Tahapan Analisis K-Means

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini adalah 285 guru Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Jawa Tengah. Atribut data yang ada adalah gender, generasi, pendidikan, lama mengajar, tingkat *internet self efficacy*, lingkungan belajar dan variasi model pembelajaran berbasis daring. Detail penjelasan dari keenam kolom tersebut ditunjukkan pada Tabel 1 di bawah ini.

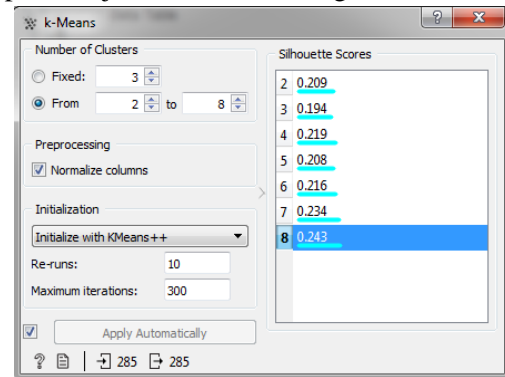
Tabel 1. Atribut Data dan Deskripsi Data

ATRIBUT TABEL			
No	Nama Atribut	Tipe	Deskripsi
1	Gender	Nominal	Pria atau wanita
2	Generasi	Nominal	Generasi Baby Boomer, Gen. X, Gen.Y, Gen Z
3	Pendidikan Terakhir	Nominal	Sarjana atau pascasarjana

4	Masa Kerja	Interval	Jumlah tahun waktu guru dari mulai bekerja sampai saat ini
5	Tingkat Internet Self Efficacy	Ordinal	SE tinggi, sedang dan rendah
6	Lingkungan Pembelajaran	Nominal	Dukungan lingkungan pembelajaran sekolah
7	Variasi Model Pembelajaran Daring	Nominal	Berbagai model pembelajaran daring yang diterapkan

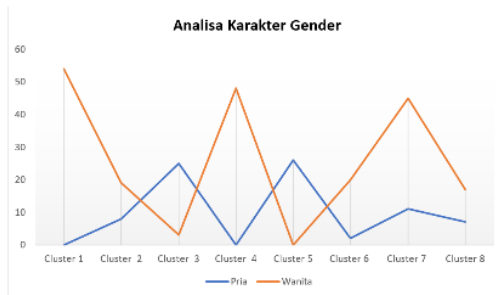
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa dengan menggunakan Algoritma K-Means terhadap 285 guru Sekolah Menengah Pertama (SMP) ditunjukkan oleh Gambar 2 diperoleh hasil terdapat 8 *cluster* dengan karakteristik tertentu. Adapun variable data yang ada adalah gender, generasi, pendidikan, lama mengajar, tingkat *internet self efficacy*, lingkungan belajar dan variasi model pembelajaran berbasis daring.



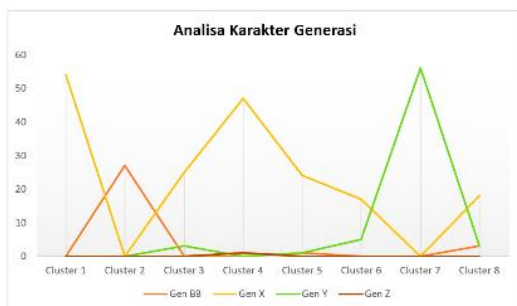
Gambar 2. Analisis Algoritma K-Means

Karakteristik dari masing-masing cluster dapat dikenali pada gambar bagan garis berikut:



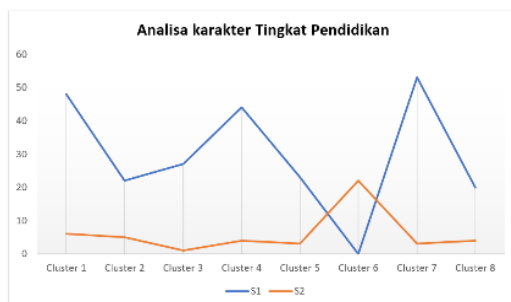
Gambar 3. Karakter Gender

Hasil analisis menunjukkan tiap cluster memiliki variasi gender, namun guru wanita dominan di cluster 1, 2, 4, 6, 7 dan 8.



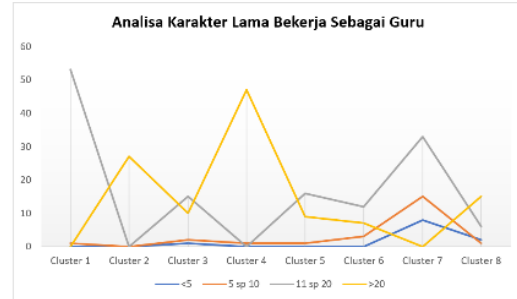
Gambar 4. Karakter Generasi

Hasil analisa menunjukkan bahwa generasi X dominan di cluster 1, 3, 4, 5, 6 dan 8. Generasi Y dominan di cluster 7 dan generasi *baby boomer* dominan di cluster 2.



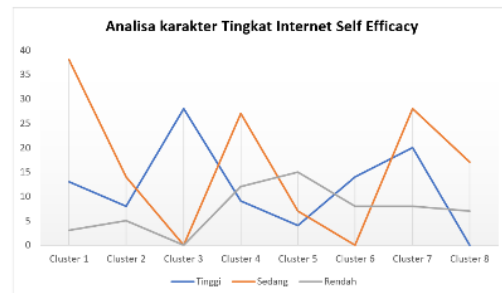
Gambar 5. Karakter Pendidikan Guru

Data menunjukkan tingkat pendidikan guru dalam clustering dominasi tingkat Sarjana (S1), baik di cluster 1, 2, 3, 4, 5, 7 maupun 8. Sedangkan tingkat pendidikan Magister (S2) dominan di cluster 6. Disparitas data paling mencolok ada di cluster 7 dimana data yang berpendidikan S1 berjumlah 53 orang guru dan yang berpendidikan Magister sebanyak 3 orang guru.



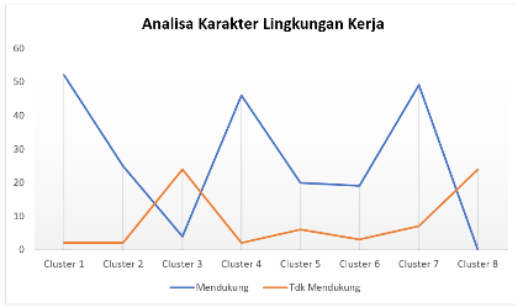
Gambar 6. Karakter Lama Bekerja

Masa kerja guru yang dominan antara 11 sampai 20 tahun berada di cluster 1, 3, 5, 6 dan cluster 7. Sedangkan masa kerja di atas 20 tahun dominan di cluster 2, 4 dan 8. Hal itu menunjukkan bahwa guru-guru yang mengisi kuisioner merupakan guru yang memiliki masa kerja lebih dari 10 tahun bekerja sebagai guru.

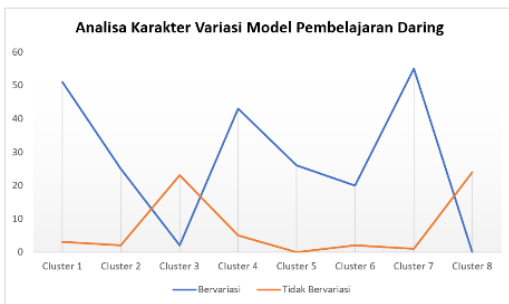


Gambar 7. Karakter *Internet Self Efficacy*

Tingkat *internet self efficacy* sedang dominan di cluster 1, 2, 4, 7, dan 8. Sedangkan tingkat *internet self efficacy* dominan di cluster 3 dan 6. Untuk tingkat *internet self efficacy* rendah dominan di cluster 5. Menurut penelitian terdahulu tingkat *internet self efficacy* ini sangat mempengaruhi kualitas penyelenggaraan pembelajaran daring oleh guru selama masa pandemi covid-19 (Santosa & Sarwanta, 2021).



Gambar 8. Karakter Lingkungan Kerja Lingkungan guru, baik infrastruktur, program pembinaan sekolah, rekan sejawat memiliki peran penting dalam menciptakan pembelajaran daring yang berkualitas (Santosa & Sarwanta, 2021). Maka bagian ini menjadi penting. Hasil analisis menunjukkan bahwa lingkungan yang mendukung terdapat pada cluster 1, 2, 4, 5, 6, dan 7. Sedangkan lingkungan yang tidak mendukung mendominasi cluster 3 dan 8.



Gambar 9. Karakter Variasi Model Data menunjukkan bahwa pelaksanaan pembelajaran daring sudah dilakukan bervariasi khususnya pada cluster 1, 2, 4, 5, 6, dan 7. Sedangkan tidak adanya variasi dalam penyelenggaraan pembelajaran daring terdapat pada cluster 3 dan 8.

Berdasar karakteristik, nampak terdapat hubungan korelasi antara gambar 8 tentang lingkungan kerja dan gambar 9 variasi model pembelajaran daring. Hal ini perlu dibuktikan menggunakan uji korelasi Spearman's Rho.

Langkah selanjutnya, untuk bisa menganalisis hubungan karakteristik antar variabel, maka dilakukan uji Korelasi

Spearman's Rho. Hal itu memungkinkan untuk dilakukan terkait data set yang berjenis data nominal, ordinal dan interval / rasio, sehingga menuntut uji non parametrik rho spearman.

Berdasarkan analisis Korelasi Spearman's Rho yang ditunjukkan dalam Tabel 2, diperoleh hasil korelasi yang signifikan yaitu memiliki nilai probabilitas >0,05 adalah "Generasi" dan "Lama bekerja/Mengajar" serta "Lingkungan" dan "Variasi model pembelajaran berbasis daring". Hubungan antara "Generasi" dan "Masa Kerja" bersifat positif dan sedang. Selanjutnya, hubungan antara "Lingkungan" dan "Variasi model pembelajaran berbasis daring" bersifat positif dan sedang.

Hal itu berarti bahwa data yang generasi guru yang mengacu pada indikator tahun lahir guru berbanding lurus dengan waktu mereka bekerja. Menurut Jr Richard G. McNeill, (2011) pada saat ini terdapat tiga generasi yang dominan di kelas perguruan tinggi yaitu Baby Boomers (B) yang lahir antara tahun 1943/46 hingga 1960/64, Generasi X yang lahir 1961/65 hingga 1976/81, dan Milenial yang lahir tahun 1977/82 hingga 1997/2000. Masing-masing generasi ini menunjukkan kepribadian yang berbeda, terutama dalam kesiapan menjalankan pembelajaran daring.

Tabel 2. Analisis Korelasi Spearman Rho

		Korelasi							
		GENERASI	UMUR	PEKERJAAN	LAMA BEKERJA	SELF EFFICACY	LINGKUNGAN	MODEL	
Spearman's rho	GENERASI	1.000	-.026	.081	.028	.088	.106	-.022	
			.858	.205	.067	.148	.073	.718	
				.295	.295	.295	.295	.295	
Generasi			1.000	.036	.650	-.162	-.061	-.075	
				.858	.000	.004	.983	.204	
					.295	.295	.295	.295	
PEKERJAAN				1.000	.043	-.052	.025	.071	
					.858	.546	.472	.395	
						.295	.295	.295	
LAMA BEKERJA					1.000	-.136	.041	-.122	
						.858	.021	.490	
							.295	.295	
SELF EFFICACY						1.000	.124	-.108	
							.858	.077	
								.295	
LINGKUNGAN							1.000	.552	
								.858	
MODEL								1.000	
									.858

*. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Selain generasi dan lama bekerja, kesiapan guru dalam menjalankan pembelajaran daring juga ditentukan oleh lingkungan guru dalam bekerja. Guru yang memiliki lingkungan infrastruktur,

pimpinan dan rekan sejawat yang mendukung maka akan memiliki potensi untuk lebih variatif dalam menerapkan model pembelajaran berbasis daring di kelas selama masa pandemi Covid-19. Hal itu menunjukkan bahwa guru membutuhkan lingkungan yang mendukung untuk peningkatan kemampuan mengelola kelas digital. Semakin baik lingkungan seorang guru, maka semakin baik pula kemampuan guru dalam mengelola kelas digital (Dabbagh & Kitsantas, 2012).

Kondisi infrastruktur pembelajaran daring yang tidak merata di banyak wilayah Indonesia, menjadikan pembelajaran daring secara penuh seperti saat masa pandemi, maka tidak optimal. Selain itu, kebijakan sekolah untuk memberikan pelatihan-pelatihan strategi pembelajaran kepada guru juga menjadi hal penting yang harus diperhatikan. Peran lingkungan teman sejawat guru yang kondusif untuk pembelajaran daring juga berperan penting. Gambar 8 dan gambar 9 memberikan informasi yang relevan bahwa semakin kondusif lingkungan guru, maka semakin variatif pula strategi pembelajaran yang dikembangkan guru pada kelas daring.

SIMPULAN

Hasil analisis menggunakan algoritma *K-Means* terhadap 285 guru Sekolah Menengah Pertama (SMP) menunjukkan terdapat 8 cluster dengan variasi karakteristik pada masing-masing cluster. Sedangkan analisis menggunakan analisis Korelasi Spearman didapatkan hasil bahwa “generasi” dan “masa kerja” serta “lingkungan” dan “model pembelajaran berbasis daring” memiliki hubungan bersifat positif dan sedang. Artinya, semakin baik lingkungan pembelajaran maka guru cenderung akan menggunakan model pembelajaran daring lebih variatif. Demikian halnya kelompok generasi

didapatkan sesuai dengan lamanya masa kerja guru.

DAFTAR RUJUKAN

- Abadi, S., Mat The, K. S., Nasir, B. M., Huda, M., Ivanova, N. L., Sari, T. I., Maselena, A., Satria, F., & Muslihudin, M. (2018). Application model of k-means clustering: Insights into promotion strategy of vocational high school. *International Journal of Engineering and Technology(UAE)*, 7(2.27 Special Issue 27), 182–187. <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i2.11491>
- Aldino, A. A., & Darwis, D. (2018). *The effect of mining data k-means clustering toward students profile model drop out potential The effect of mining data k-means clustering toward students profile model drop out potential.*
- Auliasari, K., & Kertaningtyas, M. (2019). Penerapan Algoritma K-Means untuk Segmentasi Konsumen Menggunakan R. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Informatika*, 5(2). <https://doi.org/10.26905/jtmi.v5i2.3644>
- Ayu, P., Lestari, S., & Gunawan, D. (2020). The Impact of Covid-19 Pandemic on Learning Implementation of Primary and Secondary School Levels. In *Indonesian Journal of Elementary and Childhood Education*.
- Bandura, A. (1986). Social foundations of thought and action : a social cognitive theory / Albert Bandura. *New Jersey: Prentice-Hall, 1986.*
- Buabeng-Andoh, C. (2012). Factors influencing teachers ' adoption and integration of information and communication technology into teaching: A review of the literature. *International Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology*.
- Cassidy, S., & Eachus, P. (2002). Developing the computer user self-efficacy (CUSE) scale: Investigating the relationship between computer

- self-efficacy, gender and experience with computers. *Journal of Educational Computing Research*. <https://doi.org/10.2190/JGJR-0KVL-HRF7-GCNV>
- Dabbagh, N., & Kitsantas, A. (2012). Personal Learning Environments, social media, and self-regulated learning: A natural formula for connecting formal and informal learning. *Internet and Higher Education*. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2011.06.002>
- Daniel, S. J. (2020). Education and the COVID-19 pandemic. *Prospects*. <https://doi.org/10.1007/s11125-020-09464-3>
- Eastin, M. S., & LaRose, R. (2000). Internet self-efficacy and the psychology of the digital divide. In *Journal of Computer-Mediated Communication*. <https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.2000.tb00110.x>
- Hsu, M. H., & Chiu, C. M. (2004). Internet self-efficacy and electronic service acceptance. *Decision Support Systems*. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2003.08.001>
- Hung, M. L. (2016). Teacher readiness for online learning: Scale development and teacher perceptions. *Computers and Education*. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.012>
- Islam, H., & Haque, M. (2012). An Approach of Improving Student's Academic Performance by using K-means clustering algorithm and Decision tree. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 3(8), 146–149. <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2012.030824>
- Joo, Y. J., Bong, M., & Choi, H. J. (2000). Self-efficacy for self-regulated learning, academic self-efficacy, and internet self-efficacy in web-based instruction. *Educational Technology Research and Development*. <https://doi.org/10.1007/BF02313398>
- Kim, Y., & Glassman, M. (2013). Beyond search and communication: Development and validation of the Internet Self-efficacy Scale (ISS). *Computers in Human Behavior*. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.01.018>
- Kistner, S., Rakoczy, K., Otto, B., & Klieme, E. (2015). Teaching learning strategies: The role of instructional context and teacher beliefs. *Journal for Educational Research Online*.
- McCool, M., Robison, A. D., & Reinders, J. (2012). K-Means Clustering. In *Structured Parallel Programming*. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-415993-8.00011-6>
- Mumtaz, S. (2000). Factors affecting teachers' use of information and communications technology: A review of the literature. *Journal of Information Technology for Teacher Education*. <https://doi.org/10.1080/14759390000200096>
- Sam, H. K., Othman, A. E. A., & Nordin, Z. S. (2005). Computer self-efficacy, computer anxiety, and attitudes toward the Internet: A study among undergraduates in Unimas. *Educational Technology and Society*.
- Santosa, E. B., & Sarwanta, S. (2021). Pengaruh Tingkat Internet Self-Efficacy, Pengalaman Mengajar dan Usia Guru Terhadap Penguasaan Komputer dalam Strategi Pembelajaran Daring. *Jurnal Pendidikan Edutama*, 8(1), 41. <https://doi.org/10.30734/jpe.v8i1.1489>
- Shen, D., Cho, M. H., Tsai, C. L., & Marra, R. (2013). Unpacking online learning experiences: Online learning self-efficacy and learning satisfaction. *Internet and Higher Education*. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2013.04.001>
- Wajdi, M. B. N., Iwan Kuswandi, Umar Al Faruq, Zulhijra, Z., Khairudin, K., & Khoiriyah, K. (2020). Education Policy Overcome Coronavirus, A Study of Indonesians. *EDUTEK: Journal of Education And Technology*. <https://doi.org/10.29062/edu.v3i2.42>
- Wang, S. L., & Lin, S. S. J. (2007). The effects of group composition of self-

- efficacy and collective efficacy on computer-supported collaborative learning. *Computers in Human Behavior*.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2006.03.005>
- Yeşilyurt, E., Ulaş, A. H., & Akan, D. (2016). Teacher self-efficacy, academic self-efficacy, and computer self-efficacy as predictors of attitude toward applying computer-supported education. *Computers in Human Behavior*.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.07.038>
- Zimmerman, B. J. (1989). A Social Cognitive View of Self-Regulated Academic Learning. *Journal of Educational Psychology*.
<https://doi.org/10.1037/0022-0663.81.3.329>
- Abadi, S., Mat The, K. S., Nasir, B. M., Huda, M., Ivanova, N. L., Sari, T. I., Maseleno, A., Satria, F., & Muslihudin, M. (2018). Application model of k-means clustering: Insights into promotion strategy of vocational high school. *International Journal of Engineering and Technology(UAE)*, 7(2.27 Special Issue 27), 182–187.
<https://doi.org/10.14419/ijet.v7i2.11491>
- Aldino, A. A., & Darwis, D. (2018). *The effect of mining data k-means clustering toward students profile model drop out potential* *The effect of mining data k-means clustering toward students profile model drop out potential*.
- Auliasari, K., & Kertaningtyas, M. (2019). Penerapan Algoritma K-Means untuk Segmentasi Konsumen Menggunakan R. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Informatika*, 5(2).
<https://doi.org/10.26905/jtmi.v5i2.3644>
- Ayu, P., Lestari, S., & Gunawan, D. (2020). The Impact of Covid-19 Pandemic on Learning Implementation of Primary and Secondary School Levels. In *Indonesian Journal of Elementary and Childhood Education*.
- Bandura, A. (1986). Social foundations of thought and action : a social cognitive theory / Albert Bandura. New Jersey: Prentice-Hall, 1986.
- Buabeng-Andoh, C. (2012). Factors influencing teachers ' adoption and integration of information and communication technology into teaching: A review of the literature. *International Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology*.
- Cassidy, S., & Eachus, P. (2002). Developing the computer user self-efficacy (CUSE) scale: Investigating the relationship between computer self-efficacy, gender and experience with computers. *Journal of Educational Computing Research*.
<https://doi.org/10.2190/JGJR-0KVL-HRF7-GCNV>
- Dabbagh, N., & Kitsantas, A. (2012). Personal Learning Environments, social media, and self-regulated learning: A natural formula for connecting formal and informal learning. *Internet and Higher Education*.
<https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2011.06.002>
- Daniel, S. J. (2020). Education and the COVID-19 pandemic. *Prospects*.
<https://doi.org/10.1007/s11125-020-09464-3>
- Eastin, M. S., & LaRose, R. (2000). Internet self-efficacy and the psychology of the digital divide. In *Journal of Computer-Mediated Communication*.
<https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.2000.tb00110.x>
- Hsu, M. H., & Chiu, C. M. (2004). Internet self-efficacy and electronic service acceptance. *Decision Support Systems*.
<https://doi.org/10.1016/j.dss.2003.08.001>
- Hung, M. L. (2016). Teacher readiness for online learning: Scale development and teacher perceptions. *Computers and Education*.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.012>
- Islam, H., & Haque, M. (2012). An

- Approach of Improving Student's Academic Performance by using K-means clustering algorithm and Decision tree. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 3(8), 146–149. <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2012.030824>
- Joo, Y. J., Bong, M., & Choi, H. J. (2000). Self-efficacy for self-regulated learning, academic self-efficacy, and internet self-efficacy in web-based instruction. *Educational Technology Research and Development*. <https://doi.org/10.1007/BF02313398>
- Kim, Y., & Glassman, M. (2013). Beyond search and communication: Development and validation of the Internet Self-efficacy Scale (ISS). *Computers in Human Behavior*. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.01.018>
- Kistner, S., Rakoczy, K., Otto, B., & Klieme, E. (2015). Teaching learning strategies: The role of instructional context and teacher beliefs. *Journal for Educational Research Online*.
- McCool, M., Robison, A. D., & Reinders, J. (2012). K-Means Clustering. In *Structured Parallel Programming*. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-415993-8.00011-6>
- Mumtaz, S. (2000). Factors affecting teachers' use of information and communications technology: A review of the literature. *Journal of Information Technology for Teacher Education*. <https://doi.org/10.1080/14759390000200096>
- Sam, H. K., Othman, A. E. A., & Nordin, Z. S. (2005). Computer self-efficacy, computer anxiety, and attitudes toward the Internet: A study among undergraduates in Unimas. *Educational Technology and Society*.
- Santosa, E. B., & Sarwanta, S. (2021). Pengaruh Tingkat Internet Self-Efficacy, Pengalaman Mengajar dan Usia Guru Terhadap Penguasaan Komputer dalam Strategi Pembelajaran Daring. *Jurnal Pendidikan Edutama*, 8(1), 41. <https://doi.org/10.30734/jpe.v8i1.1489>
- Shen, D., Cho, M. H., Tsai, C. L., & Marra, R. (2013). Unpacking online learning experiences: Online learning self-efficacy and learning satisfaction. *Internet and Higher Education*. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2013.04.001>
- Wajidi, M. B. N., Iwan Kuswandi, Umar Al Faruq, Zulhijra, Z., Khairudin, K., & Khoiriyah, K. (2020). Education Policy Overcome Coronavirus, A Study of Indonesians. *EDUTECH: Journal of Education And Technology*. <https://doi.org/10.29062/edu.v3i2.42>
- Wang, S. L., & Lin, S. S. J. (2007). The effects of group composition of self-efficacy and collective efficacy on computer-supported collaborative learning. *Computers in Human Behavior*. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2006.03.005>
- Yeşilyurt, E., Ulaş, A. H., & Akan, D. (2016). Teacher self-efficacy, academic self-efficacy, and computer self-efficacy as predictors of attitude toward applying computer-supported education. *Computers in Human Behavior*. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.07.038>
- Zimmerman, B. J. (1989). A Social Cognitive View of Self-Regulated Academic Learning. *Journal of Educational Psychology*. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.81.3.329>

