

PENGELOMPOKAN DATA GURU DI INDONESIA MENGGUNAKAN K-MEANS CLUSTERING

TEACHER DATA GROUPING IN INDONESIA USING K-MEANS CLUSTERING

Fadli Idrisi¹, Fairuz Azmi, ST., MT.², Dr. Purba Daru Kusuma S.T., M.T.³
^{1,2,3}Prodi S1 Teknik Komputer, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom
¹smartfy@student.telkomuniversity.ac.id, ²worldliner@telkomuniversity.ac.id,
³purbodaru@gmail.com

Abstrak

Permasalahan pendidikan di Indonesia masih terpacu pada persoalan dasar seperti kekurangan jumlah guru. Akibat kurangnya pembangunan mutu Pendidikan, secara kuantitas timbul ketimpangan rasio guru dan murid yang sangat menonjol pada provinsi. Penelitian ini ditujukan untuk mengembangkan software clustering data guru menggunakan metode K-Means Clustering. Disisi lain, penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisa data guru dan persebaran guru di Indonesia baik secara kualitas maupun kuantitas yang dihasilkan pengelompokan dari program komputer yang dikembangkan. Pengelompokan tersebut menggunakan metode clustering dengan algoritma K-Means sebagai dasar pengelompokannya. Dan dengan hasil penelitian dapat dilihat masih terjadi kesenjangan kualitas dan kuantitas guru di Indonesia. Kedepannya dilakukan penelitian yang lebih mendasar pada tingkatan yang lebih dalam.

Kata Kunci: *K-Means Clustering*, data, pendidikan, guru

Abstract

The problem of education in Indonesia is still rooted in basic issues such as the shortage of teachers. As a result of the lack of development of the quality of education, in quantity there arose an imbalance in the ratio of teachers and students which was very prominent in the province. This research is aimed at developing teacher data clustering software using the K-Means Clustering method. On the other hand, this study also aims to analyze teacher data and teacher distribution in Indonesia both in terms of quality and quantity produced by grouping of computer programs developed. The grouping uses the clustering method with the K-Means algorithm as a basis for grouping it. And with the results of the study it can be seen that there are still gaps in the quality and quantity of teachers in Indonesia. In the future, more fundamental research will be carried out at a deeper level.

Keywords: *K-Means Clustering*, data, education, teacher

1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan hak bagi seluruh warga negara Indonesia sebagaimana yang telah disebutkan dalam UUD tahun 1945 pasal 31 tentang Pendidikan dan Kebudayaan [1]. Hal ini menjadi kewajiban pemerintahan dalam menyediakan pendidikan yang merata. Selain itu, kualitas pendidikan juga merupakan hal yang tidak dapat dipisahkan. Manguca pada Undang Undang nomor 14 tahun 2005 pasal 8 dan pasal 9, guru wajib memiliki kualifikasi akademik yang diperoleh melalui pendidikan tinggi program sarjana atau program diploma empat [2]. Dengan mengacu pada Undang Undang tersebut, pemerintah berkewajiban dalam pengawasan standar kualitas pendidikan di Indonesia.

Namun permasalahan pendidikan di Indonesia masih terpacu pada persoalan dasar seperti kekurangan jumlah guru. Menurut PP nomor 74 tahun 2008 tentang guru, rasio ideal guru dan murid berkisar antara 1:15 sampai 1:20 tergantung tingkat pendidikan [3] [4]. Pada tahun 2015, berdasarkan data *Analytical and Capacity Development Partnership* (ACDP), rasio perbandingan antara guru dan murid di Indonesia adalah yang terendah di dunia. Berdasarkan data UNESCO menetapkan perbandingan 1:26 untuk negara-negara Asia, dan 1:24 untuk negara-negara yang berpanghasilan menengah. Akibat kurangnya pembangunan mutu Pendidikan, secara kuantitas timbul ketimpangan rasio guru dan murid yang sangat menonjol pada daerah [5]. Diperlukan analisa persebaran guru secara kuantitas dan kualitas guru disetiap provinsi yang ada di Indonesia. Disisi lain, perkembangan dibidang teknologi komputasi memungkinkan analisa data secara otomatis. Adapun salah satu teknik komputasi yang umum untuk analisa adalah teknik *clustering*. Selain itu, salah satu metode *clustering* yang populer adalah *K-Means Clustering*. *K-Means Clustering* telah digunakan untuk analisa data diberbagai bidang. Oleh Karena itu, dimungkinkan analisa data kondisi guru di Indonesia menggunakan metode *K-Means Clustering*.

2. Dasar Teori

2.1 Pengertian Guru

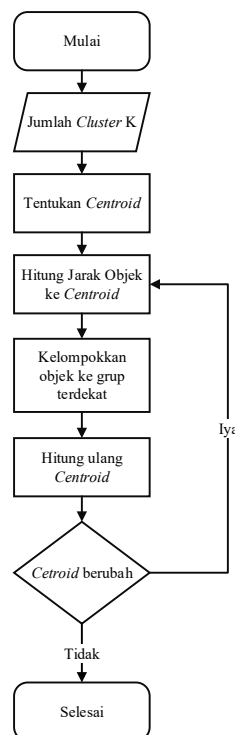
Menurut UU No. 14 Tahun 2005 Tentang guru, guru ialah seorang pendidik profesional dengan tugas utamanya mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik pada pendidikan anak usia dini melalui jalur formal pendidikan dasar dan pendidikan menengah [2]. Guru di Indonesia secara formal adalah pengajar di sekolah negeri ataupun swasta yang memiliki kemampuan berdasarkan

latar belakang pendidikan formal minimal berstatus sarjana, dan telah memiliki ketetapan hukum yang sah sebagai guru berdasarkan undang-undang guru yang berlaku di Indonesia [6]. Selain itu, Guru Tetap pemegang Sertifikat Pendidik berhak mendapatkan tunjangan profesi apabila mengajar disatuan pendidikan yang rasio minimal jumlah peserta didik terhadap Gurunya yang menjadi acuan rasio ideal siswa guru di Indonesia dengan penjabaran sebagai berikut.

1. Untuk TK, RA, atau yang sederajat 15:1;
2. Untuk SD atau yang sederajat 20:1;
3. Untuk SMP atau yang sederajat 20:1;
4. Untuk SMA atau yang sederajat 20:1;
5. Untuk SMK atau yang sederajat 15:1;

2.2 K-Means Clustering

K-means merupakan salah satu dari metode data clustering non hirarki yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam satu atau lebih cluster atau kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan kedalam satu cluster yang sama dan data yang memiliki karakteristik berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok yang lain. Adapun tujuan dari *K-Means Clustering* ini adalah meminimalisasikan *objective function* yang di set dalam poses *clustering*, yang pada umumnya berusaha meminimalisasikan variasi dalam suatu cluster dan meminimalisasikan variasi antar cluster [7].



Gambar 3.1 Flowchart K-Means Clustering

Algoritma *K-Means Clustering* dimulai dengan pemilihan K buah titik pusat (*centroid*) secara acak. Setelah itu, hitung jarak data ke semua centroid dan kelompokkan data tersebut berdasarkan jarak terdekat ke centroid, hitung rata-rata nilai data setiap kelompok perbaharui nilai titik *centroid*. Lakukan pengulangan hingga nilai dari titik *centroid* tidak lagi berubah. Perhitungan jarak data ke-*i* (x_i) pada pusat cluster ke-*k* (c_k) diberi nama (d_{ik}), dapat menggunakan rumus Euclidean, yaitu [8]:

$$d_{ik} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (x_{ij} - c_{kj})^2} \quad (1)$$

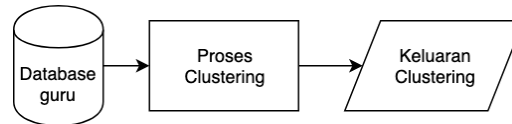
Keterangan:

- d_{ik} : jarak data ke-*i*
- n : jumlah variable
- x_{ij} : data yang akan dicluster
- c_{kj} : pusat dari cluster

3. Pembahasan

3.1. Gambaran Umum Sistem

Pada penelitian ini, metode *K-Means Clustering* diimplementasikan ke dalam aplikasi pengelompokan berbasis web. Aplikasi ini dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan sebagai sumber penyimpanan sistem berbasis data menggunakan MySQL. Proses pengelompokan ditunjukkan pada gambar 3.1. Data yang digunakan dalam analisa penelitian ini berasal dari publikasi data Pendidikan dan Kebudayaan tahun 2017/2018. Data tersebut meliputi data Jumlah guru sarjana, jumlah guru non sarjana, jumlah siswa, jumlah sekolah setiap provinsinya. Tingkatan yang diamati meliputi TK, SD, SMP, SMA, dan SMK yang berada di tiap provinsi yang ada di Indonesia.



Gambar 3.2 Proses clustering

Data yang sudah ada, dianalisa dalam beberapa pengelompokan yang meliputi pengelompok data guru sarjana, pengelompokan guru non sarjana, pengelompokan rasio guru sarjana dan non sarjana, pengelompokan rasio siswa dan guru, serta pengelompokan rasio guru dan sekolah. Pengelompokan akan didasarkan pada tiap tingkatan pendidikan.

3.2. Basis Data

Basis data yang digunakan pada penelitian ini berbasis MySQL dengan PHP sebagai kontrol. Pada basis data tersebut digunakan 5 tabel yang meliputi tabel `tb_guru_nons`, `tb_guru_s`, `tb_provinsi`, `tb_sekolah`, `tb_siswa`.

Tabel `tb_guru_nons` berisikan data-data yang mengenai jumlah guru non sarjana. Data yang ada pada tabel tersebut meliputi: provinsi dengan tipe integer, `guru_tk` dengan tipe float, `guru_sd` dengan tipe float, `guru_smp` dengan tipe float, `guru_sma` dengan tipe float, `guru_smk` dengan tipe float.

Tabel `tb_guru_s` berisikan data-data yang mengenai jumlah guru sarjana. Data yang ada pada tabel tersebut meliputi: provinsi dengan tipe integer, `guru_tk` dengan tipe float, `guru_sd` dengan tipe float, `guru_smp` dengan tipe float, `guru_sma` dengan tipe float, `guru_smk` dengan tipe float.

Tabel `tb_provinsi` berisikan data-data yang mengenai provinsi yang ada di Indonesia. Data yang ada pada tabel tersebut meliputi: `id_prov` dengan tipe integer dan nama dengan tipe varchar.

Tabel `tb_sekolah` berisikan data-data yang mengenai jumlah sekolah. Data yang ada pada tabel tersebut meliputi: provinsi dengan tipe integer, `sklh_tk` dengan tipe float, `sklh_sd` dengan tipe float, `sklh_smp` dengan tipe float, `sklh_sma` dengan tipe float, `sklh_smk` dengan tipe float.

Tabel `tb_siswa` berisikan data-data yang mengenai jumlah siswa. Data yang ada pada tabel tersebut meliputi: provinsi dengan tipe integer, `siswa_tk` dengan tipe float, `siswa_sd` dengan tipe float, `siswa_smp` dengan tipe float, `siswa_sma` dengan tipe float, `siswa_smk` dengan tipe float.

4. Analisis

Pada bagian ini, kita akan membahas hasil pengelompokan data guru di Indonesia. Analisa akan berfokus pada distribusi data guru di setiap clusternya. Parameter dari keluaran yang akan diamati meliputi: total skor guru, jumlah provinsi, rata-rata skor, skor minimum dan maksimum guru di setiap clusternya. Hasil pengelompokan yang dianalisa akan dikelompokan berdasarkan tingkatan Pendidikan yang mulai dari TK, SD, SMP, SMA, dan SMK yang meliputi data guru sarjana, guru non sarjana, rasio perbandingan guru sarjana dan non sarjana, rasio perbandingan siswa dan guru, rasio perbandingan guru dan sekolah.

Kelompok clustering keenam adalah pengelompokan guru keseluruhan. Pengelompokan terdiri dari: guru keseluruhan non sarjana, guru sarjana, Rasio Perbandingan guru non sarjana dan sarjana, rasio perbandingan siswa dan guru, rasio perbandingan guru dan sekolah. Hasil dari pengelompokan dari guru non sarjana dapat dilihat pada tabel 4.1. Hasil dari pengelompokan dari guru sarjana dapat dilihat pada tabel 4.2. Hasil dari pengelompokan dari rasio Perbandingan guru non sarjana dan sarjana dapat dilihat pada tabel 4.3. Hasil dari pengelompokan dari rasio perbandingan siswa dan guru dapat dilihat pada tabel 4.4. Hasil dari pengelompokan dari rasio perbandingan guru dan sekolah dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.1 Clustering Total Guru Non Sarjana

No Cluster	Total Guru	Jumlah Provinsi	Rata-Rata Guru	Minimal Guru	Maksimal Guru	List Provinsi
1	24665	8	3083.12	2003	4494	DI Yogyakarta, Kepulauan Riau, Bangka Belitung, Bengkulu, Kalimantan Utara, Gorontalo, Bali, Papua Barat,
2	109471	14	7819.35	6069	10374	DKI Jakarta, Banten, Sumatera Barat, Jambi, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Barat, Sulawesi Tenggara, Maluku, Maluku Utara, Nusa Tenggara Barat, Papua,
3	122406	8	15300.75	11938	18671	Aceh, Riau, Sumatera Selatan, Lampung, Kalimantan Barat, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Nusa Tenggara Timur,
4	60672	2	30336	29518	31154	Jawa Tengah, Sumatera Utara,
5	71903	2	35951.5	35003	36900	Jawa Barat, Jawa Timur,

Tabel 4.1 menampilkan hasil pengelompokan data guru non sarjana di Indonesia. Pada jumlah provinsi disetiap cluster dapat dilihat distribusinya yang miring positif dengan jumlah terbanyak yaitu 12 provinsi pada cluster kedua. Pada rata-rata jumlah guru terjadi kenaikan yang bervariasi kurang lebih 2 kali lipat setiap clusternya sehingga membuat perbedaan antara cluster pertama dengan kelima sangat signifikan yaitu sebesar hampir 12 kali lipat dari cluster pertama.

Dilihat dari aspek persebaran provinsi, provinsi yang berada di pulau jawa sebagian berada pada cluster keempat dan kelima yang memiliki jumlah guru non sarjana yang tinggi dan terdapat provinsi diluar pulau jawa yang berada pada cluster tersebut ialah Sumatera Utara. Sedangkan provinsi yang ada di pulau Jawa lainnya seperti DI Yogyakarta, DKI Jakarta, dan Banten berada pada cluster yang memiliki jumlah guru non sarjana yang rendah.

Tabel 4.2 Clustering Total Guru Sarjana

No Cluster	Total Guru	Jumlah Provinsi	Rata-Rata Guru	Minimal Guru	Maksimal Guru	List Provinsi
1	78477	6	13079.5	8369	16639	Bangka Belitung, Kalimantan Utara, Gorontalo, Sulawesi Barat, Maluku Utara, Papua Barat,
2	123808	5	24761.6	21453	28913	Kepulauan Riau, Bengkulu, Sulawesi Utara, Maluku, Papua,
3	442718	10	44271.8	35492	66148	DI Yogyakarta, Jambi, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, Bali, Nusa Tenggara Barat,
4	931232	10	93123.2	75985	158383	DKI Jakarta, Banten, Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Sumatera Selatan, Lampung, Sulawesi Selatan, Nusa Tenggara Timur,
5	1036736	3	345578.66	313931	362856	Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur,

Tabel 4.2 menampilkan hasil pengelompokan dari data guru sarjana di Indonesia. Dilihat dari Jumlah Provinsi di setiap clusternya, data tersebut cenderung terdistribusi normal. Jumlah Provinsi terbanyak berada pada cluster ketiga dan keempat dengan jumlah masing-masing 10 provinsi. Pada rata-rata jumlah guru sarjana terjadi kenaikan kurang 2 kali lipat cluster sebelumnya dengan perbedaan antara cluster pertama dan kelima yang sangat signifikan yaitu lebih 26 kali dari cluster pertama.

Dilihat dari aspek persebaran provinsi, tiga provinsi yang ada di pulau Jawa seperti Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur berada pada cluster dengan rata-rata jumlah guru sarjana yang tinggi. Berbeda provinsi lain yang ada di pulau Jawa yang berada pada cluster ke tiga dan keempat yang memiliki perbedaan yang sangat jauh. Sedangkan provinsi yang berada cluster yang memiliki jumlah guru sarjana yang rendah di dominasi oleh provinsi yang ada di timur Indonesia dan provinsi lain di luar pulau Jawa seperti Bangka Belitung, Kalimantan Utara, Gorontalo, Sulawesi Barat, Kepulauan Riau, Bengkulu, dan Sulawesi Utara.

Tabel 4.3 Clustering Perbandingan Guru Sarjana Dan Non Sarjana

No Cluster	Jumlah Provinsi	Rata-Rata Rasio	Minimal Rasio	Maksimal Rasio	List Provinsi
1	5	2.7	2.21	2.99	Sulawesi Tengah, Sulawesi Barat, Maluku, Maluku Utara, Papua,
2	7	4.31	3.91	4.71	Jambi, Lampung, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Utara, Sulawesi Utara, Nusa Tenggara Timur,
3	8	5.34	4.94	5.85	Aceh, Sumatera Utara, Riau, Sumatera Selatan, Bangka Belitung, Kalimantan Selatan, Sulawesi Tenggara, Papua Barat,
4	5	6.69	6.17	7.17	Kepulauan Riau, Bengkulu, Kalimantan Timur, Gorontalo, Nusa Tenggara Barat,
5	9	9.96	8.51	11.84	DKI Jakarta, Jawa Barat, Banten, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Sumatera Barat, Sulawesi Selatan, Bali,

Tabel 4.3 menampilkan hasil pengelompokan rasio perbandingan guru sarjana dan non sarjana di Indonesia. Dilihat pada jumlah provinsi bervariasi setiap clusternya dengan jumlah provinsi terbanyak pada cluster kelima sebanyak 9 provinsi. Pada rata-rata rasio terjadi kenaikan pada setiap clusternya dengan perbedaan yang bervariasi dengan perbedaan antara cluster kelima kurang lebih 3 kali lipat dari cluster pertama.

Dilihat dari persebaran provinsi, cluster dengan rata-rata rasio yang tinggi berada cluster kelima yang terdiri dari provinsi-provinsi di pulau Jawa dan beberapa provinsi di luar pulau Jawa seperti Sumatera Barat, Sulawesi Selatan, dan Bali. Sedangkan provinsi yang memiliki rasio yang rendah didominasi oleh provinsi di timur Indonesia dan beberapa provinsi lain seperti Sulawesi Tengah dan Sulawesi Barat yang berada pada cluster pertama.

Tabel 4.4 Clustering Perbandingan Rasio Siswa Guru

No Cluster	Jumlah Provinsi	Rata-Rata Rasio	Minimal Rasio	Maksimal Rasio	List Provinsi
1	4	12.33	10.12	13.31	Aceh, Kalimantan Tengah, Sulawesi Barat, Nusa Tenggara Barat,
2	10	14.13	13.52	14.57	DI Yogyakarta, Sumatera Barat, Jambi, Bengkulu, Kalimantan Selatan, Kalimantan Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Maluku,
3	8	15.42	14.99	15.86	Jawa Timur, Riau, Sumatera Selatan, Lampung, Sulawesi Utara, Gorontalo, Maluku Utara, Nusa Tenggara Timur,
4	7	16.99	16.34	17.65	Jawa Tengah, Sumatera Utara, Kepulauan Riau, Kalimantan Barat, Kalimantan Timur, Bali, Papua Barat,
5	5	20.83	19.29	21.89	DKI Jakarta, Jawa Barat, Banten, Bangka Belitung, Papua,

Tabel 4.4 menampilkan hasil pengelompokan rasio perbandingan siswa dan guru yang ada di Indonesia. Pada jumlah provinsi setiap cluster terlihat data tersebut cenderung terdistribusi miring positif dengan jumlah provinsi terbanyak pada cluster kedua dengan 10 provinsi. Pada rata-rata rasio terjadi kenaikan yang bervariasi pada setiap clusternya dengan perbedaan antara cluster pertama dan kelima kurang dari 2 kali cluster pertama.

Dilihat dari persebaran provinsi, provinsi yang ada di pulau Jawa berada pada hampir semua cluster kecuali pada cluster pertama begitu juga dengan provinsi di Timur Indonesia. Cluster dengan rasio tertinggi terdiri dari provinsi DKI Jakarta, Jawa Barat, Banten, Bangka Belitung, dan Papua. Sedangkan cluster dengan rasio yang terendah terdiri dari provinsi Aceh, Kalimantan Tengah, Sulawesi Barat, dan Nusa Tenggara Barat.

Tabel 4.5 Clustering Perbandingan Guru Dan Sekolah

No Cluster	Jumlah Provinsi	Rata-Rata Rasio	Minimal Rasio	Maksimal Rasio	List Provinsi
1	13	8.37	7.71	8.97	Jawa Tengah, Jawa Timur, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Sulawesi Utara, Gorontalo, Sulawesi Tengah, Sulawesi Barat, Sulawesi Tenggara, Maluku Utara, Papua, Papua Barat,
2	5	9.99	9.66	10.31	DI Yogyakarta, Jambi, Bengkulu, Sulawesi Selatan, Maluku,
3	5	10.69	10.61	10.87	Jawa Barat, Sumatera Barat, Bangka Belitung, Lampung, Bali,
4	4	11.17	11.01	11.36	Banten, Sumatera Utara, Kalimantan Timur, Nusa Tenggara Timur,
5	7	12.11	11.71	12.97	DKI Jakarta, Aceh, Riau, Kepulauan Riau, Sumatera Selatan, Kalimantan Utara, Nusa Tenggara Barat,

Tabel 4.5 menampilkan hasil pengelompokan rasio perbandingan jumlah guru dan sekolah yang ada di Indonesia. Pada jumlah provinsi setiap cluster dapat dilihat data tersebut terdistribusi menurun dengan jumlah provinsi terbanyak pada cluster pertama dengan jumlah 13 provinsi. Sedangkan pada rata-rata rasio terjadi kenaikan secara linear pada setiap clusternya sehingga perbedaan antara cluster pertama dan kelima tidak terlalu signifikan yaitu 1.5 kali lipat dari cluster pertama.

Dilihat dari persebaran provinsi, provinsi yang ada di pulau Jawa tersebar di semua cluster. Sedangkan provinsi yang ada di timur Indonesia berada pada cluster pertama yang memiliki rasio yang rendah bersama beberapa provinsi lain. Selain itu, cluster yang memiliki rasio yang tertinggi berada pada cluster kelima yang terdiri dari provinsi DKI Jakarta, Aceh, Riau, Kepulauan Riau, Sumatera Selatan, Kalimantan Utara, dan Nusa Tenggara Barat.

5. Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa aplikasi clustering data dengan metode K-Means Clustering dapat dikembangkan sebagai aplikasi untuk pengelompokan data guru yang ada di Indonesia. Dari hasil pengelompokan data tersebut didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. pengelompokan data guru sarjana dan pengelompokan data guru non sarjana tidak dapat menjadi patokan dari persebaran guru baik secara kualitas maupun kuantitas dikarenakan kedua data tersebut harus saling terikat satu sama lainnya untuk mendapatkan gambaran persebaran guru berdasarkan kualitas.
2. Berdasarkan pengelompokan rasio guru sarjana dan non sarjana, provinsi yang ada di timur Indonesia dan beberapa provinsi diluar pulau Jawa berada pada cluster dengan rasio yang rendah pada setiap tingkat pendidikan.
3. Pada pengelompokan rasio siswa guru. Hampir semua tingkatan pendidikan memiliki rasio di rentang rasio minimum atau rasio ideal yang ditentukan Undang-Undang. Namun beberapa provinsi masih dibawah rasio ideal.
4. Pada pengelompokan rasio guru dan sekolah, pengelompokan tidak dapat menjadi acuan karena variabel jumlah sekolah tidak berpengaruh pada persebaran jumlah guru baik secara kualitas maupun kuantitas.
5. Persebaran guru di Indonesia masih mengalami kesenjangan antara provinsi yang ada dipulau Jawa dengan provinsi di luar pulau Jawa.

Perdasarkan penjelasan di atas, penelitian ini memberikan perspekti yang lebih baik terhadap persebaran guru di Indonesia. Dari temuan tersebut juga dapat disimpulkan, terjadi kesenjangan kualitas guru antara provinsi di pulau Jawa dan diluar pulau Jawa terutama di provinsi yang berada di timur Indonesia sehingga harus dilakukannya peningkatan kualitas guru di provinsi tersebut agar terciptanya kesetaraan kualitas pendidikan yang lebih baik di Indonesia.

Daftar Pustaka:

- [1] Republik Indonesia, Undang Undang Dasar 1945 Pasal 31 tentang Pendidikan, Jakarta: Sekretariat Negara, 1945.
- [2] Republik Indonesia, Undang Undang No. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen, Jakarta: Sekretariat Negara, 2005.
- [3] M. Fauzi, F. Rizky dan D. Trisianty, "Pemerataan Guru Masih Jadi Masalah Pendidikan," Validnews.co, 5 Januari 2018. [Online]. Available: <https://www.validnews.id/Pemerataan-Guru-Masih-Jadi-Masalah-Pendidikan-qa>. [Diakses 2 Oktober 2018].
- [4] Republik Indonesia, Peraturan Pemerintah No. 74 tahun 2008 tentang Guru, Jakarta: Sekretariat Negara, 2008.
- [5] M. F. Bona, "ACDP: Rasio Guru dan Murid di Indonesia Timpang," Berita Satu, 13 Mei 2015. [Online]. Available: <https://www.beritasatu.com/kesra/273803-acdp-rasio-guru-dan-murid-di-indonesiatimpang.html>. [Diakses 2 Oktober 2018].
- [6] J. Fatkhurohman, "Guru Sebagai Pembimbing," Academia.edu, [Online]. Available: https://www.academia.edu/27453279/GURU_SEBAGAI_PEMBIMBING. [Diakses 2 Oktober 2018].
- [7] M. a. W. K. Murti, Penerapan Metode K-Means Clustering Untuk Mengelompokan Potensi Produksi Buah-Buahan Di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, Yogyakarta, 2017.
- [8] A. Rafani dan D. Purwanti, "Implementasi Algoritma K-Means Untuk Clustering Penyakit HIV/AIDS di Kabupaten Semarang," [Online]. Available: <http://mahasiswa.dinus.ac.id/docs/skripsi/jurnal/18305.pdf>. [Diakses 2 October 2018].