Published online on: http://jteki.ppj.unp.ac.id
JTeKI
JURNAL TEKNIK KOMPUTER DAN INFORMATIKA
ISSN : Vol. - No. - (2021) x - x

Pengelompokan Wilayah Kasus Balita Stunting di Indonesia Menggunakan Algoritma K-Means

Zulia Imami Alfianti[1]
[1] Universitas Bina Sarana Informatika, Karawang, Indonesia
*Coresponding author's Email : zulia.zim@bsi.ac.id

ABSTRACT
Stunting is a condition of malnutrition in children which is characterized by short stature in children under 5 years of age. Apart from being marked by a short stature in children, the symptoms that generally appear in sufferers of stunting are slow growth of the body and teeth, the child's weight is much lower than that of his age and does not have good focus. Stunting is a public health problem that needs more handling by the government, especially the Republic of Indonesia Health Office. Of the 34 provinces in Indonesia, each has a stunting case that needs immediate treatment. In this study, regional clustering of stunting cases will be carried out from 34 provinces in Indonesia. Clustering was carried out to group 34 provinces in Indonesia into high, medium and low case provinces. The results of this study are that 52% of provinces have the highest cases, 29% have moderate cases and 18% have low stunting cases.
Key Words : Indonesian, K-Means, Stunting

ABSTRACT (ABSTRAK)
Stunting merupakan kondisi kurang gizi pada anak yang ditandai dengan tubuh pendek pada anak usia dibawah 5 tahun. Selain ditandai dengan tubuh pendek pada anak, gejala yang umumnya muncul pada penderita stuntin adalah lambatnya pertumbuhan tubuh dan gigi, berat badan anak yang jauh lebih rendah dari anak seusianya serta tidak memiliki fokus yang baik. Stunting merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang perlu penanganan lebih oleh pemerintah khususnya dinas kesehatan republik Indonesia. Dari 34 provinsi di Indonesia masing-masing memiliki kasus stunting yang perlu penanganan segera. Pada penelitian ini akan dilakukan pengklasteran wilayah kasus balita stunting yang berasal dari 34 provinsi di Indonesia. Pengklasteran dilakukan untuk mengelompokan 34 provinsi di Indonesia menjadi wilayah provinsi kasus tinggi, sedang, dan rendah. Hasil dari penelitian ini yaitu 52% provinsi memiliki kasus tertinggi, 29% memiliki kasus sedang dan 18% memiliki kasus stunting rendah.
Key Words : Indonesia, K-Means, Stunting

1. INDTRODUCTION (PENDAHULUAN)

Salah satu yang harus diperhatikan oleh orang tua adalah gizi dan kesehatan anak. Gejala yang sangat perlu diperhatikan pada saat ini adalah Stunting. Stunting adalah kondisi kurang gizi kronis yang ditandai dengan tubuh pendek pada anak balita (di bawah 5 tahun). Anak yang mengalami stunting akan terlihat pada saat menginjak usia 2 tahun. Stunting merupakan suatu kondisi yang menyebabkan beberapa gejala pada tumbuh kembang anak seperti lambatnya pertumbuhan tubuh dan gigi, berat badan anak yang jauh lebih rendah dibandingkan anak seusianya, tidak memiliki fokus yang baik serta terlambat mengalami masa pubertas. Stunting dapat terjadi mulai dari janin masih dalam kandungan dan baru nampak saat anak berusia dua tahun, dan bila tidak diimbangi dengan catch-up growth (tumbuh kejar) mengakibatkan menurunnya pertumbuhan, masalah stunting merupakan masalah kesehatan masyarakat yang berhubungan dengan meningkatnya risiko kesakitan, kematian dan hambatan pada pertumbuhan baik motorik maupun mental [1] Stunting pada anak merupakan masalah gizi yang menjadi masalah nasional, hal ini dikarenakan stunting berdampak negatif terhadap sumber daya manusia di masa yang akan datang [2] Selain itu, stunting berdampak pada perkembangan kognitif, motorik, dan verbal anak menjadi tidak optimal. Di masa mendatang, anak-anak stunting memiliki risiko yang lebih tinggi untuk mengalami obesitas dan penyakit lainnya [3]. Dampak stunting juga dapat mengganggu perkembangan mental dan kecerdasanya saat usia dewasa, dampak ini dapat terlihat dari ukuran fisik yang tidak optimal serta kualitas kerja yang tidak

kompetitif yang berakibat pada rendahnya produktivitas ekonomi [4].

Penelitian ini dilakukan untuk mengelompokan wilayah kasus stunting di Indonesia yang meliputi 34 provinsi di Indonesia yang akan terbagi menjadi tiga cluster yaitu tinggi;, sedang, dan rendah.

2. LITERATURE REVIEW (TINJAUAN PUSTAKA)

Penelitian ini akan mengelompokkan wilayah stunting di 34 provinsi Indonesia. Data mining yang biasa disebut sebagai Knowledge Discovery in Database (KDD) merupakan kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data historis untuk menemukan keteraturan, pola hubungan dalam himpunan data yang berukuran besar [5]. Hasil perhitungan dari data mining ini dapat digunakan untuk pengambilan keputusan. Teknik dalam data mining yang digunakan untuk melakukan pengelompokkan sejumlah data atau objek ke dalam cluster (grup) disebut dengan clustering. Clustering ini memungkinkan melakukan pengelompokkan data wilayah kasus stunting menjadi menjadi beberapa cluster (grup) [6].

Penelitian serupa dengan metode clustering telah dilakukan oleh beberapa peneliti diantaranya Normah dkk [7] mengenai Penerapan Data Mining Metode K-Means Clustering Untuk Analisa Penjualan Pada Toko Fashion Hijab Banten dalam penelitiannya Metode K-Means dapat diterapkan pada Toko Helai untuk menentukan penjualan baju mana yang sangat laris, laris dan kurang laris. Penerapan metode K-Means pada took Helai, yaitu dengan cara mengelompokan data stok baju. Kemudian memilih 3 cluster secara acak sebagai centroid awal. Setelah data pada setiap cluster tidak berubah-ubah, maka dapat diketahui hasil akhirnya yaitu yang sangat laris ada 11 artikel, yang laris ada 55 artikel dan 34 artikel untuk yang kurang laris. Yulia dkk [8] mengenai Penerapan Data Mining Clustering Dalam Mengelompokan Buku Dengan Metode K-Means. Dari hasil yang diperoleh data peminjam buku yang telah diproses mendapatkan buku yang banyak dipinjam terdapat pada cluster 1 sebanyak 9 item, buku yang paling sedikit dipinjam terdapat pada cluster 2 sebanyak 15 item, buku yang cukup banyak dipinjam terdapat pada cluster 0 sebanyak 12 item. Nugraha dkk [9] mengenai Penerapan Data Mining Metode K-Means Clustering Untuk Analisa Penjualan Pada Toko Yana Sport Hasil rekomendasi penelitian ini mendapatkan informasi atau pola dari penerapan algoritma k-means dengan data penjualan terdapat sebanyak 99 item barang yang laris terjual dan terdapat 23 item barang yang tidak terjual sehingga pemilik dapat melakukan strategi penjualan dan pembelian ulang berdasarkan barang yang laris terjual..

3. METHOD (METODOLOGI PENELITIAN)

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode klasifikasi K-Means. Metode klasifikasi K-Means merupakan algoritma yang melakukan pengelompokkan data berdasarkan data yang terdekat dengan titik pusat cluster. K-Means Clustering adalah metode untuk mengkategorikan atau pengelompokan sekelompok objek sesuai dengan atribut yang sama atau karakteristik ke dalam sejumlah groups (jumlah bilangan bulat positif) [10].

1. Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kasus stunting dari 34 provinsi di Indonesia di yang diperoleh dari laman bps.go.id menegai jumlah penduduk stunting di Indonesia terbaru mulai dari tahun 2016 sampai dengan 2018.

2. Analisis Data

Data mining disebut juga Knowledge Discovery in Database (KDD) melakukan ekstraksi informasi dari tumpukan data. Proses pencarian informasi tersebut akan menemukan pola kecenderungan dari data yang kemudian hasil dari penambangan (mining) dapat menjadi informasi yang mudah dipahami [11]. Analisis cluster merupakan salah satu teknik data mining yang bertujuan untuk mengidentifikasi sekelompok objek yang mempunyai kemiripan karakteristik tertentu yang dapat dipisahkan dengan kelompok objek lainnya, sehingga objek yang berada dalam kelompok yang sama relatif lebih homogen daripada objek yang berada pada kelompok yang berbeda.

K-Means yaitu salah satu dari metode pengelompokkan data nonhierarki (sekatan) yang dapat mempartisi data kedalam bentuk dua kelompok ataupun lebih [12]. K-Means clustering merupakan sebuah konstanta dari sejumlah cluster yang diinginkan, sedangkan Means atau dapat didefinisikan sebagai cluster adalah suatu nilai rata-rata dari sekumpulan populasi data [13].

Langkah-langkah clustering menggunakan algoritma K-Means [14] :

1. Tentukan Jumlah cluster

2. Alokasikan data ke dalam cluster secara acak

3. Menghitung centroid/rata-rata dari data yang ada di masing-masing cluster

4. Alokasikan masing-masing data ke centroid/cluster terdekat

5. Jika masih ada data yang berpindah cluster adanya selisih antara nilai centroid lama dengan centoid baru maka kembali lakukan perhitungan centroid kembali di masingmasing cluster. Jika tidak ada perubahan terhadap nilai centroid maka perhitungan dihentikan.

Pengelompokkan pola menjadi beberapa cluster menggunakan rumus eucledian distance. Dengan menghitung jarak antara data dengan centroid sama dengan akar dari hasil penjumlahan antara data pada atribut ke-n dikurangi objek data pada centroid ke-k. Hasil jarak ini yang akan digunakan untuk mencari data mana yang memiliki tingkat kemiripan berdasarkan jarak yang paling kecil/terpendek. Perhitungan menggunakan rumus elucledian distance diformulasikan dengan menggunakan persamaan 1:

$d(a,b) = \sqrt{\sum n\ k=1(ak - bk\ )2}$ ..... (1)

Dimana:

d = jarak

n = jumlah dimensi (atribut)

$ak\ dan\ bk$ = atribut ke- k dari objek data

3. Studi Literatur

Untuk melengkapi pengetahuan dasar dalam melakukan penelitian ini digunakan studi literatur yang bersumber dari jurnal maupun penelitian terkait.

4. RESULT AND DISCUSSION (HASIL DAN PEMBAHASAN)

Proses pengelompokkan wilayah kasus penderita stunting di Indonesia menggunakan algoritma K-Means. Langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan jumlah cluster yang ditentukan yaitu jumlah cluster harus lebih sedikit dari jumlah data yang akan diteliti. Selanjutnya, pilih titik centroid secara acak yang nantinya titik ini akan menjadi centroid dari masing-masing cluster. Kemudian hitung jarak dan alokasikan masing-masingdata ke centroid terdekat. Setelah itu, tentukan centroid baru dari data yang ada di masingmasing cluster. Apabila masih ada data yang berpindah cluster atau ada perubahan nilai centroid, maka kembali hitung jarak dan alokasikan kembali data ke masing-masing centroid. Jika tidak ada perpindahan cluster atau perubahan nilai centroid maka hentikan proses clustering. Langkah-langkah metode K-Means digambarkan dalam flowchart yang dapat dilihat pada gambar 1 :

Gambar 1. Langkah-langkah pengklusteran menggunakan metode K-Means

Langkah pertama yang dilakukan pada proses clustering menggunakan metode KMeans adalah menentukan jumlah cluster awal secara bebas yaitu 3 cluster dan centroid dari data 34 Provinsi di Indonesia yang ditandai dengan K1 sampai dengan K34. Ditentukan 3 titik centroid awal yaitu K17, K15, K30 diambil dari jumlah kasus tinggi, sedang/menengah, dan rendah. Data kasus Stunting dari 34 Provinsi di Indonesia dapat dilihat pada tabel 1:

Tabel 1.Data Kasus Stunting di Indonesia

Kode	Provinsi	2016	2017	2018
K1	Aceh	18.84	23.5	21.1
K2	Sumatera Utara	15.1	16	19.2
K3	Sumatera Barat	18.88	21.3	20.3
K4	Riau	17.75	18.5	17.1
K5	Jambi	18.5	16.4	16.8
K6	Sumatera Selatan	14.58	14.9	17.2
K7	Bengkulu	16.35	20.8	18.2
K8	Lampung	18.19	21.5	17.7
K9	Kep. Bangka belitung	15.7	18	16.1
K10	Kep. Riau	15.64	16.3	15.1
K11	DKI Jakarta	13.78	15.5	11.5
K12	Jawa Barat	19	20.8	19.4
K13	Jawa Tengah	17.78	20.6	20.1
K14	DI Yogyakarta	17.1	14.7	15.1
K15	Jawa Timur	18.62	18.8	19.9
K16	Banten	18.9	19	17
K17	Bali	14.48	14.2	16.3
K18	Nusa Tenggara Barat	21.66	26	24.3
K19	Nusa Tenggara Timur	23.72	22.3	26.7
K20	Kalimantan Barat	22.99	23.5	21.9
K21	Kalimantan Tengah	22.91	23.6	21.3
K22	Kalimantan Selatan	21.31	21.2	21.1
K23	Kalimantan Timur	19.92	22	19
K24	Kalimantan Utara	21.31	22.1	20.1
K25	Sulawesi Utara	14.42	17.3	15.7
K26	Sulawesi Tengah	21.85	22.1	20.4
K27	Sulawesi Selatan	25.87	24.6	23.2
K28	Sulawesi Tenggara	20.64	21.2	18.6
K29	Gorontalo	21.5	20.5	19.8
K30	Sulawesi Barat	25.02	25.1	25.4
K31	Maluku	16.65	19.7	21.5
K32	Maluku Utara	19.72	16.8	20.4
K33	Papua Barat	18.83	19.9	16.1
K34	Papua	16.38	16.9	17.8

Sumber:bps.go.id

Dari data kasus stunting di Indonesia tersebut ditentukan tiga cluster sebagai titik centroid awal yaitu data ke-17, 15, dan 30 dapat dilihat pada Tabel 1. dipilih berdasarkan jumlah kasus keseluruhan dengan menjumlahkan atribut dari masing-masing provinsi sehingga didapatkan satu provinsi yang memiliki kasus tertinggi, satu provinsi yang memiliki kasus sedang/menengah, dan satu provinsi yang memiliki kasus terendah dari 34 provinsi di Indonesia yang ditetapkan sebagai centroid awal. Centroid awal yang telah ditentukan dapat dilihat pada tabel 2:

Tabel 1.Data Centroid Awal Iterasi 0

Centroid Awal	Atribut 1	Atribut 2	Atribuit 3
C1	25.02	25.1	25.4
C2	18.62	18.8	19.9
C3	14.48	14.2	16.3

Setelah dilakukan penentuan centroid awal, maka langkah selanjutnya adalah menghitung jarak antara centroid awal dengan titik centroid menggunakan rumus sebagai berikut. Berdasarkan persamaan (1) maka,

$$d_{(a,b)} = \sqrt{(18.4 - 25.02)^2 + (23.5 - 25.1)^2 + (21.1 - 25.4)^2}$$

$$d_{(a,b)} = \sqrt{(18.4 - 18.62)^2 + (23.5 - 18.8)^2 + (21.7 - 19.9)^2}$$

$$d_{(a,b)} = \sqrt{(18.4 - 14.48)^2 + (23.5 - 14.2)^2 + (21.7 - 16.3)^2}$$

Hasil yang didapatkan untuk menentukan jarak antara centroid awal dengan titik centroid menggunakan rumus eucledian distance yang hasilnya terdapat pada tabel 3 ini, kemudian dipilih centroid mana dari masing-masing kode yang memiliki jarak terpendek:

Tabel. 3 Hasil Perhitungan Jarak Cluster dengan Titik Centroid

Kode	C1	C2	C3
K1	7.69	4.85	11.33
K2	14.82	4.55	3.46
K3	8.84	2.54	9.26
K4	12.85	2.94	5.46
K5	13.86	3.92	4.60
K6	16.74	6.23	1.14

K7	12.06	3.47	7.11
K8	10.90	3.50	8.30
K9	14.95	4.85	3.99
K10	16.47	6.17	2.68
K11	20.29	10.24	5.02
K12	9.52	2.09	8.57
K13	10.03	1.99	8.14
K14	16.64	6.49	2.92
K15	10.53	0	7.15
K16	12.05	2.92	6.56
K17	17.68	7.15	0
K18	3.64	8.96	15.96
K19	3.34	9.19	16.09
K20	4.35	6.72	13.79
K21	4.84	6.58	13.58
K22	6.88	3.79	10.89
K23	8.75	3.56	9.88
K24	7.13	4.26	11.11
K25	16.34	6.12	3.15
K26	6.63	4.64	11.55
K27	2.41	9.85	16.89
K28	8.97	3.39	9.60
K29	8.05	3.34	10.06
K30	0	10.53	17.68
K31	10.69	2.69	7.87
K32	11.04	2.33	7.14
K33	12.32	3.96	7.17
K34	14.14	3.62	3.61

Dari hasil perhitungan untuk mencari jarak terpendek pada tabel 3 didapatkan jarak terpendek antara data dengan centroid sehingga didapatkan keanggotaan cluster yaitu C1 sebanyak 8, C2 sebanyak 8, dan C3 sebanyak 14, dapat dilihat pada tabel 4:

Tabel 4. Keanggotaan cluster hasil perhitungan centroid pada iterasi 1

Centroid	Keanggotaan cluster
C1	K18 K19 K20 K21 K27 K30
C2	K1 K3 K4 K5 K7 K8 K12 K13 K15 K16 K22 K23 K24 K26 K28 K29 K31 K32 K33
C3	K2 K6 K9 K10 K11 K14 K17 K20 K25 K26 K29 K30 K34

Langkah selanjutnya yaitu dengan kembali menghitung nilai rata-rata anggota cluster sehingga didapatkan nilai centroid iterasi 1 yang dapat dilihat pada tabel 5:

Tabel 5. Nilai centroid Pada Hasil Hitungan Iterasi 1

Centroid Awal	Atribut 1	Atribut 2	Atribuit 3
C1	23.69	24.18	23.8
C2	19.18	20.35	19.18
C3	15.23	15.97	16

Hasil yang didapatkan di iterasi 1 ternyataada perubahan nilai centroid, maka diharuskan melakukan perhitungan kembali menggunakan rumus eucledian distance untuk menentukan jarak antara centroid dengan titik centroid yang hasilnya terdapat pada tabel 6, kemudian dipilih kembali centroid mana dari masing-masing kode yang memiliki jarak terpendek, hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada tabel 6:

Tabel 6. Hasil Perhitungan Jarak Cluster dengan Titik Centroid sebelumnya untuk menentukan Centroid pada Iterasi 2

Kode	C1	C2	C3
K1	5.59	3.69	9.77
K2	12.72	5.97	3.20
K3	6.61	1.49	7.75
K4	10.60	3.14	3.72
K5	11.68	4.66	3.38
K6	14.58	7.40	1.74
K7	9.83	3.03	5.41
K8	8.64	2.12	6.48
K9	12.70	5.21	2.07
K10	14.23	6,76	1.03
K11	18.02	10.57	4.75
K12	7.26	0.52	6.99
K13	7.84	1.69	6.68
K14	14.46	7.28	2.43
K15	8.36	1.79	5.88
K16	9.80	2.58	4.85
K17	15.51	8.26	1.95
K18	2.77	8.00	14.51
K19	3.45	8.98	15.04
K20	2.13	5.63	12.30
K21	2.68	5.37	12.04
K22	4.67	2.97	9.49
K23	6.48	1.81	8.19
K24	4.87	2.89	9.54
K25	14.10	6.64	1.58
K26	4.39	3.40	10.02

K27	2.29	8.87	15.46
K28	6.72	1.78	7.95
K29	5.86	2.39	8.60
K30	2.27	9.75	16.34
K31	8.66	3.49	6.78
K32	9.04	3.79	6.33
K33	10.06	3.14	5.31
K34	11.95	4.67	2.30

Berdasarkan hasil perhitungan nilai centroid pada iterasi 2 terdapat perbedaan Antara nilai centroid yang dihasilkan pada iterasi 1. Sehingga diperlukan iterasi berikutnya dengan melakukan perhitungan kembali jarak antara data dengan nilai centroid yang terakhir untuk kemudian ditentukan kembali keanggotaan cluster melalui jarak terkecil antara data dengan cluster serta hitung nilai centroid berikutnya. Berikut ini nilai centroid dari iterasi 2 yang dapat dilihat pada tabel 7:

Tabel 7. Nilai centroid yang dihasilkan pada Iterasi 2

Centroid Awal	Atribut 1	Atribut 2	Atribuit 3
C1	23.69	24.18	23.8
C2	19.24	20.57	19.32
C3	15.56	16.02	16.08

Hasil yang didapatkan untuk menentukan jarak antara centroid dengan titik centroid menggunakan rumus eucledian distance pada iterasi 2 yang hasilnya dijabarkan pada tabel 8, kemudian dipilih centroid mana dari masing-masing kode yang memiliki jarak terpendek, hasil perhitungan tersebut yang dapat dilihat pada tabel 8:

Tabel 8. Hasil Perhitungan Jarak Cluster dengan Titik Centroid sebelumnya untuk menentukan Centroid pada Iterasi 3

Kode	C1	C2	C3
K1	5.59	3.44	9.58
K2	12.72	6.15	3.15
K3	6.61	1.26	7.52
K4	10.60	3.37	3.45
K5	11.68	4.92	3.04
K6	14.58	7.63	1.86
K7	9.83	3.09	5.28
K8	8.64	2.13	6.28
K9	12.70	5.42	1.98
K10	14.23	6.99	1.02
K11	18.02	10.79	4.94
K12	7.26	0.32	6.75
K13	7.84	1.64	6.48
K14	14.46	7.53	2.24
K15	8.36	1.95	5.62
K16	9.80	2.82	4.56
K17	15.51	8.49	2.13
K18	2.77	7.75	14.29
K19	3.45	8.81	14.78
K20	2.13	5.42	12.03
K21	2.68	5.16	11.77
K22	4.67	2.81	9.22
K23	6.48	1.62	7.95
K24	4.87	2.69	9.28
K25	14.10	6.84	1.77
K26	4.39	3.22	9.72
K27	2.29	8.64	15.15
K28	6.72	1.77	7.67
K29	5.87	2.33	8.31
K30	2.27	9.54	16.08
K31	8.66	3.48	6.64
K32	9.08	3.95	6.04
K33	10.00	3.31	5.08
K34	11.95	4.90	2.08

Setelah dilahkukan perhitungan jarak data dengan titik centroid, didapatkan hasil perhitungan centorid pada iterasi 3. Berikut ini nilai centroid dari iterasi 3 yang dapat dilihat pada tabel 9:

Tabel 9. Nilai centroid yang dihasilkan pada Iterasi 3

Centroid Awal	Atribut 1	Atribut 2	Atribuit 3
C1	23.69	24.18	23.8
C2	18.97	20.4	19.13
C3	15.69	15.87	16.12

Hasil yang didapatkan untuk menentukan jarak antara centroid dengan titik centroid menggunakan rumus eucledian distance pada iterasi 2 yang hasilnya dijabarkan pada tabel 8, kemudian dipilih centroid mana dari masing-masing kode yang memiliki jarak terpendek, hasil perhitungan tersebut yang dapat dilihat pada tabel 8:

Tabel 10. Hasil Perhitungan Jarak Cluster dengan Titik Centroid sebelumnya untuk menentukan Centroid pada Iterasi 3

Kode	C1	C2	C3
K1	5.59	3.67	9.63
K2	12.72	5.86	3.13
K3	6.61	1.47	7.55
K4	10.60	3.03	3.47
K5	11.68	4.65	2.93

K6	14.58	7.29	1.83
K7	9.83	2.81	5.38
K8	8.64	1.96	6.35
K9	12.70	5.06	2.11
K10	14.23	6.64	1.17
K11	18.09	10.45	5.05
K12	7.26	0.48	6.77
K13	7.84	1.54	6.51
K14	14.49	7.22	2.10
K15	8.36	1.80	5.60
K16	9.80	2.55	4.56
K17	15.51	8.16	2.07
K18	2.78	8.08	14.31
K19	3.45	9.13	14.75
K20	2.13	5.78	12.03
K21	2.68	5.51	11.77
K22	4.67	3.15	9.20
K23	6.48	1.86	7.97
K24	4.87	3.04	9.27
K25	14.10	6.48	1.95
K26	4.39	3.57	9.74
K27	2.29	9.04	15.15
K28	6.72	1.92	7.67
K29	5.86	2.61	8.28
K30	2.27	9.89	16.06
K31	8.66	3.38	6.66
K32	9.04	3.88	5.94
K33	10.06	3.07	5.10
K34	11.95	4.57	2.07

Setelah dilahkukan perhitungan jarak data dengan titik *centroid*, didapatkan hasil perhitungan *centorid* pada iterasi 3. Berikut ini nilai *centroid* dari iterasi 4 yang dapat dilihat pada tabel 9:

Tabel 9. Nilai *centroid* yang dihasilkan pada Iterasi 4

Centroid Awal	Atribut 1	Atribut 2	Atribuit 3
C1	23.69	24.18	23.8
C2	18.97	20.4	19.13
C3	15.69	15.87	16.12

Setelah dilakukan perhitungan, proses iterasi terhenti di iterasi 3 karena nilai *centroid* iterasi 3 sama dengan nilai *centroid* iterasi 2. Perbandingan nilai *centroid* yang berasal dari iterasi awal sampai dengan iterasi 3 tersebut dapat dilihat pada tabel 10:

Tabel 10. Perbandingan Nilai Centroid pada Iterasi Awal sampai Iterasi 4

Centorid Awal	**Atribut 1**	**Atribut 2**	**Atribut 3**
Iterasi 0			
C1	23.69	25.1	25.4
C2	19.18	18.8	19.9
C3	15.23	14.2	16.3
Iterasi 1			
C1	23.69	24.18	23.8
C2	19.18	20.35	19.18
C3	15.23	15.97	16
Iterasi 2			
C1	23.69	24.18	23.8
C2	19.24	20.57	19.32
C3	15.56	16.02	16.08
Iterasi 3			
C1	23.69	24.18	23.8
C2	18.97	20.4	19.13
C3	15.69	15.87	16.12
Iterasi 4			
C1	23.69	24.18	23.8
C2	18.97	20.4	19.13
C3	15.69	15.87	16.12

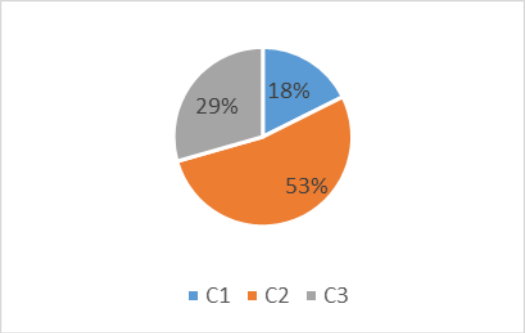
Setelah dilakukan perbandingan nilai *centroid* pada tabel 10, proses iterasi berhenti pada iterasi 3 karena nilai *centroid* pada iterasi 2 sama dengan nilai *centroid* pada iterasi 3. Sehingga didapatkan keanggotaan *cluster* seperti ditampilkan pada tabel 11:

Tabel 11**.** Keanggotaan Cluster Hasil Perhitungan Centroid pada Iterasi 5

Centroid	Keanggotaan Cluster
C1	K18 K19 K0 K21 K27 K30
C2	K1 K3 K4 K7 K8 K12 K13 K15 K16 K22 K23 K24 K26 K28 K29 K31 K32 K33
C3	K2 K5 K6 K9 K10 K11 K14 K17 K25 K34

Dari hasil clustering 34 provinsi di Indonesia berdasarkan kasus stunting diatas, maka untuk lebih jelasnya penulis gambarkan pada sebuah diagram lingkaran yang ditampilkan pada gambar 2 :

Gambar 2. Diagram hasil pengklasteran provinsi kasus stunting di Indonesia



Hasil perhitungan menggunakan metode K-Means pada diagram lingkaran yang terdapat pada Gambar 2, dari 34 provinsi di Indonesia yang telah melewati proses clustering menggunakan metode K-Means dibagi menjadi tiga cluster penyebaran yang dikategorikan menjadi tiga provinsi tingkat penyebaran tinggi yang memiliki tingkat kasus tertinggi, provinsi yang memiliki tingkat penyebaran sedang/menengah yang memiliki jumlah kasus diantara tinggi dan rendah, dan provinsi yang memiliki tingkat wilayah penyebaran rendah memiliki tingkat kasus terendah.

Pada diagram lingkaran diatas yang dihasilkan dari proses clustering terdapat 18% yaitu 6 provinsi yang memiliki tingkat penyebaran tinggi, 29% terdiri dari 10 provinsi memiliki tingkat kasus sedang/menengah karena berada diantara persentasi tingkat tinggi dan rendah, dan 52% terdiri dari 18 provinsi memiliki tingkat penyebaran rendah.

5. CONCLUSION AND SUGGESTION (KESIMPULAN DAN SARAN)

Setelah dilakukan proses pengelompokkan wilayah provinsi berdasarkan kasus stunting di Indonesia dengan menggunakan metode K-Means dapat disimpulkan bahwa dari 34 provinsi yang ada di Indonesia 52% wilayah termasuk kedalam kategori kasus stunting rendah, 29% wilayah termasuk kedalam kategori kasus stunting sedang, dan 18% wilayah termasuk kedalam kategori kasus stunting tinggi.

Mengingat kasus stunting perlu penanganan dari pemerintah untuk itu perlu dilakukan penelitian serupa dengan data yang diperbaharui setiap tahunnya untuk penanganan lebih cepat dan tepat. Penelitian menggunakan data terbaru juga bertujuan untuk mengetahui provinsi yang jumlah kasusnya mengalami penurunan dan mengalami kenaikan.

Untuk mengembangkan penelitian ini, dibutuhkan penelitian lanjutan metode clustering terhadap kasus penyakit atau kondisi yang umumnya menjadi permasalahan masyarakat Indonesia.

6. REFERENCE (DAFTAR PUSTAKA)

[1] K. Rahmadhita, “Permasalahan Stunting dan Pencegahannya,” *J. Ilm. Kesehat. Sandi Husada*, vol. 11, no. 1, pp. 225–229, 2020, doi: 10.35816/jiskh.v11i1.253.

[2] Y. Yuwanti, F. M. Mulyaningrum, and M. M. Susanti, “Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Stunting Pada Balita Di Kabupaten Grobogan,” *J. Keperawatan dan Kesehat. Masy. Cendekia Utama*, vol. 10, no. 1, p. 74, 2021, doi: 10.31596/jcu.v10i1.704.

[3] Ruswati *et al.*, “Risiko Penyebab Kejadian Stunting pada Anak,” *J. Pengabdi. Kesehat. Masy. Pengmaskesmas*, vol. 1, no. 2, pp. 34–38, 2021.

[4] T. A. E. Permatasari, “Pengaruh Pola Asuh Pembrian Makan Terhadap Kejadian Stunting Pada Balita,” *J. Kesehat. Masy. Andalas*, vol. 14, no. 2, p. 3, 2021, doi: 10.24893/jkma.v14i2.527.

[5] S. Handoko, F. Fauziah, and E. T. E. Handayani, “Implementasi Data Mining Untuk Menentukan Tingkat Penjualan Paket Data Telkomsel Menggunakan Metode K-Means Clustering,” *J. Ilm. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 25, no. 1, pp. 76–88, 2020, doi: 10.35760/tr.2020.v25i1.2677.

[6] Z. I. Alfianti, M. A. Azis, A. Fauzi, F. T. Informasi, and U. B. Saranainformatika, “JurnalMantik,” vol. 4, no. 4, pp. 2336–2341, 2021.

[7] Normah, B. Rifai, S. Vambudi, and R. Maulana, “Analisa Sentimen Perkembangan Vtuber Dengan Metode Support Vector Machine Berbasis SMOTE,” *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 8, no. 2, pp. 174–180, 2022, doi: 10.31294/jtk.v4i2.

[8] Yulia and M. Silalahi, “Penerapan Data Mining Clustering Dalam Mengelompokan Buku Dengan Metode K-Means,” *Indones. J. Comput. Sci.*, vol. 10, no. 1, 2021, doi: 10.33022/ijcs.v10i1.3008.

[9] A. Nugraha, O. Nurdiawan, and G. Dwilestari, “Penerapan Data Mining Metode K-Means Clustering Untuk Analisa Penjualan Pada Toko Yana Sport,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp.

849–855, 2022, doi: 10.36040/jati.v6i2.5755.

[10] B. Harahap, "Penerapan Algoritma K-Means Untuk Menentukan Bahan Bangunan Laris (Studi Kasus Pada UD. Toko Bangunan YD Indarung)," *Reg. Dev. Ind. Heal. Sci. Technol. Art Life*, pp. 394–403, 2019, [Online]. Available: https://ptki.ac.id/jurnal/index.php/readystar/article/view/82.

[11] Z. I. Alfianti, "Pengelompokan Wilayah Penyebaran Covid-19 Di Kabupaten Karawang Menggunakan Algoritma K-Means," *J. Ilm. Inform. Komput.*, vol. 26, no. 2, pp. 111–122, 2021, doi: 10.35760/ik.2021.v26i2.4155.

[12] M. H. Adiya and Y. Desnelita, "Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Obat-Obatan Pada RSUD Pekanbaru," vol. 01, pp. 17–24, 2019.

[13] dkk Sugiono, "Pengelompokan Perilaku Mahasiswa Pada Perkuliahan E-Learning dengan K-Means Clustering," *J. Kaji. Ilm.*, vol. 19, no. 2, pp. 126–133, 2019.

[14] S. Ramadani, I. Ambarita, and A. M. H. Pardede, "Metode K-Means Untuk Pengelompokan Masyarakat Miskin Dengan Menggunakan Jarak Kedekatan Manhattan City Dan Euclidean (Studi Kasus Kota Binjai)," *Inf. Syst. Dev.*, vol. 04, no. 2, pp. 15–29, 2019.