

# ***Penerapan Data Mining dalam Mengklasifikasikan Tingkat Kasus Covid-19 di Sulawesi Selatan Menggunakan Algoritma Naive Bayes***

**Andi Akram Nur Risal<sup>1</sup>**  
**Nur Inayah Yusuf<sup>2</sup>**  
**Andi Baso Kaswar<sup>3</sup>**  
**Fathiah Adiba<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup> Universitas Negeri Makassar  
Email: [akramandi@unm.ac.id](mailto:akramandi@unm.ac.id)<sup>1</sup>

**Abstract.** COVID-19 is a disease caused by the new Corona virus, namely SARS-CoV-2. The most common symptoms felt by victims of COVID-19 are fever, dry cough, and fatigue. This virus spreads to almost all countries including Indonesia. Direct transmission of the virus between humans will result in an increase in the number of cases. So far, there are more than 100 COVID-19 vaccine candidates in development, and some of them are still in the trial phase. However, a truly effective vaccine for COVID-19 has not been found. Therefore, this study aims to classify the level of COVID-19 cases in South Sulawesi as an effort to anticipate the spread of the Corona virus and reduce the number of COVID-19 cases. The method used in this study is to use one of the data mining algorithms, namely the Naive Bayes Algorithm as a classification algorithm where in this study 23 training data were used with 2 data of which were not classified appropriately so that it only produced an accuracy of 91%.

**Keywords:** Data Mining, Klasifikasi, Naive Bayes, COVID-19, Sulawesi Selatan

## **INDONESIAN JOURNAL OF FUNDAMENTAL SCIENCES**

**E-ISSN: 2621-6728**

**P-ISSN: 2621-671X**

**Submitted: March, 9<sup>th</sup> 2021**

**Revised: March, 19<sup>th</sup>, 2021**

**Accepted: April 1<sup>st</sup>, 2021**



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

## PENDAHULUAN

Sejak akhir 2019 lalu, dunia dikejutkan dengan penemuan penyakit baru di Kota Wuhan, Cina yang disebut dengan COVID-19. COVID-19 adalah penyakit yang disebabkan oleh virus Corona baru, yaitu SARS-CoV-2 (*Coronavirus Disease (COVID-19)*, n.d.) Virus Corona merupakan zoonosis, sehingga terdapat kemungkinan virus ini berasal dari hewan hingga akhirnya menular ke manusia. Gejala paling umum yang dirasakan oleh korban COVID-19 adalah demam, batuk kering, dan mudah lelah. Penularan ini umumnya terjadi melalui droplet dan kontak langsung dengan virus. Virus ini menyebar hampir ke seluruh negara termasuk Indonesia. Indonesia pertama kali mengonfirmasi kasus COVID-19 ini pada Senin, 2 Maret 2020 lalu.

Penularan virus secara langsung antar manusia akan mengakibatkan peningkatan jumlah kasus. Sejauh ini, terdapat lebih dari 100 kandidat vaksin COVID-19 yang sedang dikembangkan, dan diantaranya masih dalam tahap uji coba (*The Push for a COVID-19 Vaccine*, n.d.). Namun, vaksin yang benar-benar efektif untuk COVID-19 belum ditemukan (Suni, 2020). Maka dari itu, untuk meminimalkan tingkat penyebarannya masyarakat harus melakukan pembatasan sosial (*Sosial Distancing*), membatasi aktifitas di luar rumah, dan pemberlakuan *Lock Down* sebagai antisipasi kenaikan jumlah penderita COVID-19 (Yunus & Rezki, 2020).

Beberapa penelitian telah pengelompokan tingkat kasus COVID-19 di berbagai tingkat, mulai dari tingkat dunia (Zarikas et al., 2020), hingga negara (Azarafza et al., n.d.). Tetapi masih perlu analisis untuk kasus penyebaran COVID-19 di Indonesia, khususnya di Sulawesi Selatan. Berdasarkan data dari Sulsel Tanggap COVID-19 (*Sulsel Tanggap COVID-19*, n.d.), per 20 November 2020 total kasus yang dikonfirmasi berjumlah 19.606 kasus. Sedangkan dikonfirmasi aktif berjumlah 1.659 kasus. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa jumlah kasus masih tergolong tinggi. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasi tingkat kasus COVID-19 di Sulawesi Selatan sebagai upaya antisipasi terhadap persebaran virus Corona dan mengurangi jumlah kasus COVID-19.

Sebelumnya telah dilakukan pengelompokan data menggunakan algoritma K-means sebagai klusterisasi persebaran virus Corona di DKI Jakarta yang mengelompokkan data ke dalam beberapa klaster berdasarkan kemiripan data. Penelitian ini menghasilkan pengelompokan C1 sebanyak 19 kecamatan, C2 sebanyak 23 kecamatan, dan C3 sebanyak 2 kecamatan. Pada penelitian ini menyarankan untuk menggunakan metode klusterisasi lainnya seperti Fuzzy k-means, Fuzzy C-Means, K-Medoids, dan sebagainya (Solichin & Khairunnisa, 2020). Penelitian lain juga menggunakan metode naive bayes dengan aplikasi weka menggunakan dataset tingkat kasus COVID-19 di Indonesia dengan persentase keakuratan sebesar 48,4848% (Watratana et al., 2020).

Selain itu, ada juga penelitian yang menggunakan metode K-Means Clustering untuk menentukan status Provinsi di Indonesia yang menyimpulkan bahwa pusat klaster yang diperoleh untuk klaster pertama atau zona hijau yaitu provinsi Aceh, Bali, Bangka Belitung, Bengkulu, DIY, Jambi, Kalimantan Barat, Kalimantan Timur, Kalimantan Tengah, Kalimantan Utara, Kepulauan Riau, NTB, Sumatera Barat, Sumatera Utara, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Tengah, Lampung, Riau, Maluku, Maluku Utara, Papua, Papua Barat, NTT, Gorontalo. Klaster kedua atau zona merah

berada pada provinsi DKI Jakarta dan Jawa Timur, dan klaster ketiga atau zona kuning berada pada provinsi Banten, Jawa Barat, Jawa Tengah, Kalimantan Selatan, Sumatera Selatan, Sulawesi Selatan (Ardiansyah et al., 2020).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, maka pada penelitian kali ini akan mencoba menggunakan metode lain, yaitu menggunakan algoritma Naive Bayes untuk mengklasifikasi tingkat kasus COVID-19 di Sulawesi Selatan berdasarkan kasus yang telah dikonfirmasi, yaitu pasien yang positif terinfeksi COVID-19 berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium. Adapun berbagai penerapan algoritma Naive Bayes antara lain implementasi metode Naive Bayes Classifier pada komentar warga sekolah mengenai pelaksanaan pembelajaran jarak jauh (Chatrina Siregar et al., 2020), klasifikasi lokasi pembangunan sumber air (Imandasari et al., 2019), klasifikasi kelayakan keluarga penerima beras rastra (Fadlan et al., 2018), memprediksi besarnya penggunaan listrik rumah tangga (Saleh, 2015), klasifikasi masyarakat miskin (Annur, 2018), dan lain-lain.

## METODE PENELITIAN

### Data Mining

Data mining adalah suatu proses penggalian terhadap data berukuran besar yang belum diketahui sebelumnya (Watratan et al., 2020). Data mining dibagi menjadi beberapa metode berdasarkan tugasnya, yaitu Asosiasi, Pengklusteran (clustering), prediksi, estimasi, dan klasifikasi.

### Klasifikasi

Klasifikasi adalah proses membedakan kelas yang memiliki tujuan agar dapat digunakan untuk memprediksi kelas dari objek yang label kelasnya tidak diketahui (Kusrini, n.d.) Ada beberapa algoritma klasifikasi diantaranya adalah *Decision tree*, *Neural Networks*, *k-nearest neighbor*, *Rule based*, dan *Naive Bayes*.

### Algoritma Naive Bayes

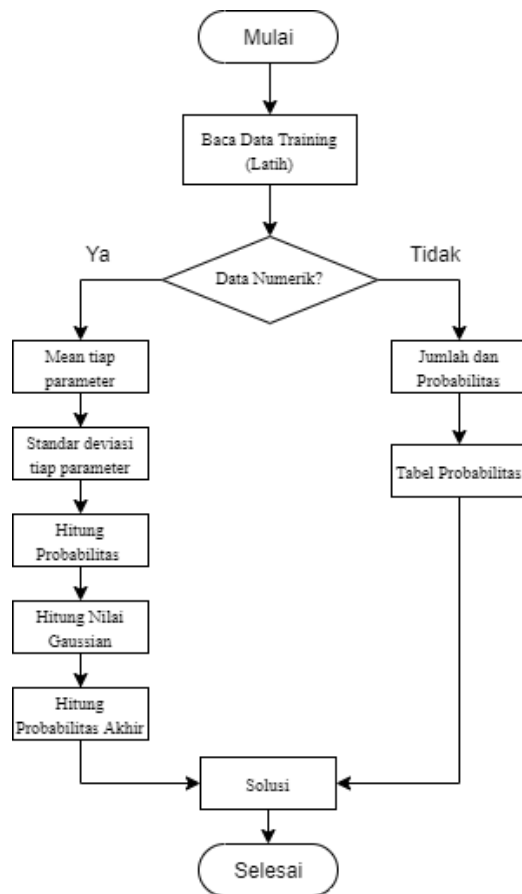
Naive Bayes adalah metode klasifikasi yang menggunakan metode probabilitas yang diajukan oleh seorang ilmuwan Inggris Thomas Bayes (Watratan et al., 2020). Bentuk umum Teorema Bayes,  $X$  adalah data dengan class yang belum diketahui, sedangkan  $H$  adalah hipotesis data  $X$  merupakan suatu class spesifik. Bentuk umum Teorema Bayes dapat dilihat pada persamaan berikut (Annur, 2018):

$$P(H|X) = \frac{P(X|H)P(H)}{P(X)} \quad (1)$$

Proses klasifikasi memerlukan beberapa petunjuk untuk menentukan kelas yang cocok untuk sampel yang akan dianalisa. Oleh karena itu, persamaan di atas disesuaikan sehingga menjadi persamaan sebagai berikut (Saleh, 2015):

$$P(C|F_1 \dots F_n) = \frac{P(C)P(F_1 \dots F_n|C)}{P(F_1 \dots F_n)} \quad (2)$$

Adapun tahapan metode naive bayes ditampilkan pada gambar berikut (Saleh, 2015):



Gambar 1. Tahap Metode Naive Bayes

### Menghitung Mean

Mean berfungsi untuk menyatakan rata-rata dari seluruh atribut. Untuk menghitung mean dari tiap atribut menggunakan persamaan sebagai berikut (Saleh, 2015):

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (3)$$

### Menghitung Standar Deviasi

Standar deviasi adalah nilai statis yang berguna untuk menentukan persebaran data dalam sampel. Untuk menghitung standar deviasi kita dapat menggunakan persamaan sebagai berikut (Saleh, 2015):

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{n - 1}} \quad (4)$$

### Menghitung Probabilitas

Probabilitas adalah nilai yang digunakan untuk menghitung tingkat peluang kemunculan suatu kejadian. Untuk mendapatkan nilai probabilitas yaitu dengan cara menghitung jumlah data sesuai kategori yang dicari dibagi dengan jumlah data pada kategori tersebut.

### Menghitung Nilai Gaussian

Untuk klasifikasi dengan data kontinyu digunakan rumus Densitas Gauss pada persamaan berikut (Saleh, 2015) :

$$P(X_i = x_i | Y = y_j) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_{ij}}} e^{-\frac{(x_i - \mu_{ij})^2}{2\sigma_{ij}^2}} \quad (5)$$

### Menghitung Probabilitas Akhir

Cara menghitung nilai probabilitas akhir adalah dengan mengalikan nilai gaussian tiap atribut kelas yang sama.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Menghitung Probabilitas Akhir

Penelitian ini menggunakan atribut pasien positif COVID-19 yang masih dirawat dan sembuh di Sulawesi Selatan per-Kabupaten/Kota. Data ini diperoleh dari Situs Sulsel Tanggap COVID-19 pada tanggal 20 November 2020 yang akan digunakan sebagai data training. Adapun datanya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Training

No	Kabupaten /Kota	Dirawat	Sembuh	Tingkat Kasus
1	Makassar	686	8728	Tinggi
2	Gowa	129	1408	Tinggi
3	Luwu Timur	98	1476	Tinggi
4	Jeneponto	57	502	Tinggi
5	Maros	46	578	Tinggi
6	Pinrang	20	176	Rendah
7	Bulukumba	22	314	Rendah
8	Sinjai	47	408	Tinggi

9	Luwu Utara	71	308	Tinggi
10	Bone	141	182	Tinggi
11	Pare-Pare	37	292	Tinggi
12	Palopo	68	274	Tinggi
13	Enrekang	28	138	Rendah
14	Takalar	17	303	Rendah
15	Pangkajene	23	188	Rendah
16	Bantaeng	33	220	Tinggi
17	Tana Toraja	3	110	Rendah
18	Luwu	25	99	Rendah
19	Sidenreng Rappang	16	158	Rendah
20	Soppeng	20	199	Rendah
21	Wajo	48	135	Tinggi
22	Kepulauan Selayar	5	166	Rendah
23	Toraja Utara	11	30	Rendah

Keterangan :

Tinggi = Jumlah Pasien dirawat >30

Rendah = Jumlah Pasien dirawat <30

Berdasarkan tabel 1, Terdapat 12 Kabupaten/Kota dengan tingkat kasus “Tinggi” diantaranya yaitu Makassar, Gowa, Luwu Timur, Jeneponto, Maros, Sinjai, Luwu Utara, Bone, Pare-Pare, Palopo, Bantaeng, dan Wajo. Sedangkan untuk tingkat kasus “Rendah” sebanyak 11 Kabupaten/Kota, diantaranya yaitu Pinrang, Bulukumba, Enrekang, Takalar, Pangkajene, Tana Toraja, Luwu, Sidenreng Rappang, Soppeng, Selayar, dan Toraja Utara. Dari data training tersebut, penerapan metode naive bayes dapat dihitung menggunakan excel sebagai berikut.

### Menghitung Mean

Dari data training pada tabel 1, data tersebut merupakan data numerik sehingga akan dihitung nilai mean nya menggunakan persamaan 3, adapun hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Mean

Tingkat Kasus	Mean	
	Dirawat	Sembuh
Tinggi	77,85714286	771,24
Rendah	35,27777778	205,5555556

Berdasarkan pada tabel 2, hasil perhitungan nilai mean kategori “Tinggi” pada atribut “Dirawat” adalah 77,85714286 dan untuk atribut “Sembuh” adalah 771,24. Sedangkan nilai mean kategori “Rendah” pada atribut “Dirawat” adalah 35,27777778 dan untuk atribut “Sembuh” adalah 205,5555556.

### Menghitung Standar Deviasi

Setelah menghitung mean masing-masing atribut, akan dihitung masing-masing standar deviasi menggunakan persamaan 4. Adapun hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Standar Deviasi

Standar Deviasi		
Tingkat kasus	Dirawat	Sembuh
Tinggi	144,0837554	1861,69
Rendah	32,57354675	94,41848163

Berdasarkan data pada tabel 3, hasil perhitungan standar deviasi kategori “Tinggi” pada atribut “Dirawat” adalah 144,0837554 dan pada atribut “Sembuh” adalah 1861,69. Sedangkan untuk kategori “Rendah” pada atribut “Dirawat” adalah 32,57354675 dan pada atribut “Sembuh” adalah 94,41848163.

### Menghitung Probabilitas

Adapun Peluang atau probabilitas kemunculan tingkat kasus dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Probabilitas Tingkat Kasus Terbesar per Kabupaten/Kota

Probabilitas	
Tingkat Kasus	Nilai
Tinggi	0,52173913
Rendah	0,47826087

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 4, nilai probabilitas tertinggi terdapat pada kategori tingkat kasus “Tinggi”, yaitu sebesar 0,52173913 sedangkan untuk tingkat kasus “Rendah” adalah sebesar 0,47826087.

### Nilai Gaussian dan Probabilitas Akhir

Pada tahap ini akan menghitung nilai gaussian menggunakan persamaan 5 dan probabilitas akhir dengan cara mengalikan tiap atribut masing-masing kategori pada sebuah data tes yang dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Data Tes

Nilai Gaussian			
Kabupaten/ Kota	Dirawat	Sembuh	Tingkat kasus
Barru	7	99	?
Tinggi	0,029457554	0,008664699	0,000255241
Rendah	0,04796651	0,021723494	0,001042
Nilai Tertinggi			0,001042

Berdasarkan data tes dari Kabupaten Barru dengan data “Dirawat” terdapat 7 pasien, sedangkan data “Sembuh” sebanyak 99. Adapun prediksi Tingkat kasusnya yaitu sebesar 0,001042 yang merupakan hasil perhitungan tingkat kasus pada kategori “Rendah” sehingga dapat dikatakan bahwa tingkat kasus COVID-19 di Kabupaten Barru masih tergolong “Rendah”.

### Uji Metode Naive Bayes

Dari data di pada tabel 1, kemudian dimasukkan ke dalam file csv (*Comma Separated Values*) sebagai dataset yang akan diuji menggunakan tools Jupyter Notebook. Kemudian data yang bertipe string diubah menjadi numerik sebelum melakukan perhitungan. Adapun data yang diubah menjadi numerik yaitu pada atribut “Tingkat Kasus” dimana parameter “Tinggi” diubah menjadi 1 dan parameter “Rendah” menjadi 0. Sehingga didapatkan hasil klasifikasi tingkat kasus COVID-19 di Sulawesi Selatan per Kabupaten/Kota yang dapat dilihat pada gambar 2.

	precision	recall	f1-score	support
0	0.85	1.00	0.92	11
1	1.00	0.83	0.91	12
accuracy			0.91	23
macro avg	0.92	0.92	0.91	23
weighted avg	0.93	0.91	0.91	23

Gambar 2. Hasil Klasifikasi Menggunakan Jupyter Notebook

Berdasarkan gambar 2, nilai accurasy yang diperoleh adalah sebesar 0,91 atau apabila dipersentasekan menjadi 91%. Dimana angka 1 merupakan kategori “Tinggi” memiliki 11 support/data sedangkan 0 merupakan kategori “Rendah” memiliki 12 data. Adapun tabel perbandingan hasil klasifikasi terdapat pada tabel 6.



Tabel 6. Tabel Perbandingan Klasifikasi

No	Kabupaten /Kota	Di rawat	Sembuh	Klasifikasi	
				Asli	NB
1	Makassar	686	8728	1	1
2	Gowa	129	1408	1	1
3	Luwu Timur	98	1476	1	1
4	Jeneponto	57	502	1	1
5	Maros	46	578	1	1
6	Pinrang	20	176	0	0
7	Bulukumba	22	314	0	0
8	Sinjai	47	408	1	1
9	Luwu Utara	71	308	1	1
10	Bone	141	182	1	1
<b>11</b>	<b>Pare-Pare</b>	<b>37</b>	<b>292</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
12	Palopo	68	274	1	1
13	Enrekang	28	138	0	0
14	Takalar	17	303	0	0
15	Pangkajene	23	188	0	0
<b>16</b>	<b>Bantaeng</b>	<b>33</b>	<b>220</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
17	Tana Toraja	3	110	0	0
18	Luwu	25	99	0	0
19	Sidenreng Rappang	16	158	0	0
20	Soppeng	20	199	0	0
21	Wajo	48	135	1	1
22	Kepulauan Selayar	5	166	0	0
23	Toraja Utara	11	30	0	0

Kemudian dilakukan pengujian menggunakan data tes “Kabupaten Barru” dengan inputan 7 sebagai pasien “Dirawat” dan 99 sebagai pasien “Sembuh” yang berhasil diklasifikasikan sebagai kategori “Rendah”, adapun hasilnya dapat dilihat pada gambar 3.

```
: predicted = modelnb.predict([[7,99]])
print("Predicted Value :", predicted)
```

Predicted Value : [0]

Gambar 3. Hasil Klasifikasi Data Tes

Rendahnya tingkat kasus COVID-19 di Kabupaten Barru disebabkan oleh tegasnya pemerintah daerah setempat melakukan sosialisasi guna memutuskan rantai penyebaran hingga patuhnya masyarakat pada protokol kesehatan seperti

menggunakan masker, menggunakan *hand sanitizer*, rajin mencuci tangan memakai sabun dengan air mengalir, menjaga kebersihan rumah dan kantor, terutama menjaga jarak atau *Physical Distancing*.

## KESIMPULAN

Klasifikasi Tingkat Kasus COVID-19 di Sulawesi Selatan Menggunakan Algoritma Naive Bayes mendapatkan akurasi sebesar 91% dimana dari 23 data latih, 2 diantaranya tidak diklasifikasikan secara tepat. Adapun Kabupaten/Kota yang berhasil diklasifikasikan dengan benar yaitu Makassar, Gowa, Luwu Timur, Jeneponto, Maros, Pinrang, Bulukumba, Sinjai, Luwu Utara, Bone, Palopo, Enrekang, Takalar, Pangkajene, Tana Toraja, Luwu, Sidenreng Rappang, Soppeng, Wajo, Kepulauan Selayar, dan Toraja Utara. Sedangkan yang tidak tepat yaitu Kabupaten Pare-Pare dan Bantaeng.

## DAFTAR PUSTAKA

- Annur, H. (2018). Klasifikasi Masyarakat Miskin Menggunakan Metode Naive Bayes. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 10(2), 160–165. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v10i2.303.160-165>
- Ardiansyah, A. H., Nugroho, W., Alfiyah, N. H., Handoko, R. A., & Bakhtiar, M. A. (2020). Penerapan Data Mining Menggunakan Metode Clustering untuk Menentukan Status Provinsi di Indonesia 2020. 329–333.
- Azarafza, M., Azarafza, M., & Akgün, ; Haluk. (n.d.). Clustering method for spread pattern analysis of corona-virus (COVID-19) infection in Iran. <https://doi.org/10.1101/2020.05.22.20109942>
- Chatrina Siregar, N., Ruli, R., Siregar, A., Yoga, ; M, & Sudirman, D. (2020). Implementasi Metode Naive Bayes Classifier (NBC) Pada Komentar Warga Sekolah Mengenai Pelaksanaan Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ). *Jurnal Teknologi*, 3(1), 102–110. <https://aperti.e-journal.id/teknologia/article/view/67>
- Coronavirus disease (COVID-19). (n.d.). Retrieved November 19, 2020, from <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19>
- Fadlan, C., Ningsih, S., & Windarto, A. P. (2018). Penerapan Metode Naive Bayes Dalam Klasifikasi Kelayakan Keluarga Penerima Beras Rastra. *Jurnal Teknik Informatika Musirawas (JUTIM)*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.32767/jutim.v3i1.286>
- Imandasari, T., Irawan, E., Windarto, A. P., & Wanto, A. (2019). Algoritma Naive Bayes Dalam Klasifikasi Lokasi Pembangunan Sumber Air. *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS)*, 1(September), 750. <https://doi.org/10.30645/senaris.v1i0.81>
- Kasus Pertama di Sulsel, 2 Orang Positif Corona – Info Penanggulangan COVID-19 Kota Makassar. (n.d.). Retrieved November 20, 2020, from <https://infocorona.makassar.go.id/blog/kasus-pertama-di-sulsel-2-orang-positif-corona/>
- Kusrini, E. taufiq luthfi. (n.d.). *Algoritma Data Mining*. Retrieved April 29, 2021, from <https://books.google.co.id/books?id=Ojclag73O8C&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Saleh, A. (2015). Implementasi Metode Klasifikasi Naive Bayes Dalam Memprediksi

- Besarnya Penggunaan Listrik Rumah Tangga. *Creative Information Technology Journal*, 2(3), 207–217.
- Solichin, A., & Khairunnisa, K. (2020). *Klasterisasi Persebaran Virus Corona ( Covid-19 ) Di DKI Jakarta Menggunakan Metode K-means*. 5(2).
- Sulsel Tanggap COVID-19. (n.d.). Retrieved November 20, 2020, from <https://covid19.sulselprov.go.id/>
- Suni, N. S. P. (2020). Kesiapsiagaan Indonesia Menghadapi Potensi Penyebaran Corona. *Pusat Penelitian Badan Keahlian DPR RI*, XII(3), 14–18. [https://berkas.dpr.go.id/puslit/files/info\\_singkat/Info\\_Singkat-XII-3-I-P3DI-Februari-2020-1957.pdf](https://berkas.dpr.go.id/puslit/files/info_singkat/Info_Singkat-XII-3-I-P3DI-Februari-2020-1957.pdf)
- The push for a COVID-19 vaccine*. (n.d.). Retrieved November 24, 2020, from <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/covid-19-vaccines>
- Watratan, A. F., B, A. P., Moeis, D., Informasi, S., & Makassar, S. P. (2020). Implementasi Algoritma Naive Bayes Untuk Memprediksi Tingkat Penyebaran Covid-19 Di Indonesia. *Journal of Applied Computer Science and Technology ( Jacost )*, 1(1), 7–14.
- Yunus, N. R., & Rezki, A. (2020). Kebijakan Pemberlakuan Lock Down Sebagai Antisipasi Penyebaran Corona Virus Covid-19. *SALAM: Jurnal Sosial Dan Budaya Syar-I*, 7(3). <https://doi.org/10.15408/sjsbs.v7i3.15083>
- Zarikas, V., Pouloupoulos, S. G., Gareiou, Z., & Zervas, E. (2020). Clustering analysis of countries using the COVID-19 cases dataset. *Data in Brief*, 31, 105787. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2020.105787>