

## Perbandingan Algoritma Klasifikasi Support Vector Machine dan Random Forest pada Prediksi Status Indeks Mitigasi dan Kesiapsiagaan Bencana (IMKB) Satuan Kerja BPS di Indonesia Tahun 2020

Ayu Aina Nurkhaliza<sup>1</sup>, Arie Wahyu Wijayanto<sup>2</sup>

Statistika, Politeknik Statistika STIS, Jl. Otto Iskandardinata No.64C, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus  
Ibukota Jakarta, 13330  
e-mail: <sup>1</sup>ayuaina56@gmail.com, <sup>2</sup>ariewahyu@stis.ac.id

Submitted Date: December 20<sup>th</sup>, 2021

Reviewed Date: January 08<sup>th</sup>, 2022

Revised Date: May 13<sup>th</sup>, 2022

Accepted Date: May 31<sup>st</sup>, 2022

### Abstract

Natural and non-natural disasters are closely related to material and non-material losses. Government agencies are one of the important elements in disaster mitigation and preparedness efforts in order to reduce the number of victims and losses that will be caused. Disaster preparedness in the work unit is influenced by several factors, including regional characteristics, experience in disasters, education level, and employee conditions. This study aims to obtain a classification method that is able to predict the status of the Disaster Mitigation and Preparedness Index of work units based on several factors that affect disaster preparedness. Data processing uses the R Studio application with the Support Vector Machine (SVM) and Random Forest classification methods. Several studies have shown that the accuracy of the SVM and Random Forest classification methods tends to be better when compared to other classification methods. In addition, SVM is able to classify non-linear data and with Random Forest there will be no overfit as the number of trees increases. The results showed that the Random Forest classification method had higher accuracy, precision, and recall values than SVM with an accuracy value of 78.22%, precision of 75.54%, and recall of 76%.

Keywords: Classification; Support Vector Machine; Random Forest; Disaster Mitigation; Disaster Preparedness.

### Abstrak

Bencana alam maupun non alam erat kaitannya dengan kerugian materil dan non materil. Instansi pemerintah menjadi salah satu elemen penting dalam upaya mitigasi dan kesiapsiagaan bencana agar dapat mengurangi jumlah korban maupun kerugian yang akan ditimbulkan. Kesiapsiagaan terhadap bencana di satuan kerja dipengaruhi beberapa faktor diantaranya ialah karakteristik wilayah, pengalaman terhadap bencana, tingkat pendidikan, serta kondisi pegawai. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mendapatkan metode klasifikasi yang mampu memprediksi status Indeks Mitigasi dan Kesiapsiagaan Bencana (IMKB) satuan kerja berdasarkan beberapa faktor yang mempengaruhi kesiapsiagaan terhadap bencana. Pengolahan data menggunakan aplikasi R Studio dengan metode klasifikasi Support Vector Machine (SVM) dan Random Forest. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa akurasi yang dimiliki metode klasifikasi SVM dan Random Forest cenderung lebih baik saat dibandingkan dengan beberapa metode klasifikasi lain. Selain itu SVM mampu melakukan klasifikasi pada data non linear serta dengan Random Forest tidak akan terjadi *overfit* seiring dengan penambahan jumlah pohon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode klasifikasi Random Forest memiliki nilai akurasi, presisi, dan recall yang lebih tinggi dibandingkan SVM dengan nilai akurasi sebesar 78,22%, presisi sebesar 75,54%, dan recall sebesar 76%.

Kata kunci: Klasifikasi; Support Vector Machine; Random Forest; Mitigasi Bencana; Kesiapsiagaan Bencana.

## 1. Latar Belakang

Letak geografis dapat mempengaruhi kondisi suatu wilayah. Letak Indonesia secara geografis berada pada garis khatulistiwa, pertemuan tiga lempeng tektonik utama dunia, serta berada di jalur lingkaran api atau *ring of fire*. Beberapa hal tersebut membuat Indonesia menjadi negara yang rawan terhadap bencana alam. Bencana alam merupakan peristiwa geofisika, atmosfer atau hidrologi (gempa bumi, tanah longsor, tsunami, banjir, kekeringan, angin puting beliung, dan sebagainya) yang berbahaya dan ekstrim serta berdampak pada kerugian masyarakat baik kerusakan bangunan maupun korban jiwa (Benson & Twigg, 2007). Berdasarkan *World Risk Report 2019*, Indonesia memiliki *World Risk Index* sebesar 10,58. Angka tersebut menjadikan Indonesia berada pada peringkat ke – 37 dari 180 negara.

Selain bencana alam, bencana non alam pun rawan untuk terjadi di suatu wilayah khususnya Indonesia. Undang – Undang Nomor 24 Tahun 2007 mendefinisikan bencana non alam sebagai bencana yang disebabkan rangkaian peristiwa non alam seperti gagal teknologi, epidemi, dan wabah penyakit. Pandemi Covid – 19 dan kebakaran merupakan bencana non alam yang sedang dan kerap terjadi di Indonesia. Bencana alam ataupun non alam memiliki dampak terhadap kehidupan masyarakat. Dampak yang ditimbulkan dapat berupa kerugian langsung, tidak langsung, maupun tidak berwujud terhadap lingkungan dan masyarakat (Swiss Re, 1998). Hal tersebut menunjukkan bahwa seluruh lapisan masyarakat perlu memiliki kesiapan yang baik dalam menghadapi bencana yang akan terjadi.

Beberapa tujuan dalam SDGs menyinggung mengenai kesiapan masyarakat maupun institusi dalam menghadapi bencana, yaitu tujuan ke – 11 dan ke – 13. Salah satu poin pada tujuan ke – 11 yaitu mengurangi jumlah korban dan kerugian ekonomi yang disebabkan oleh bencana. Sedangkan poin dalam tujuan ke – 13 ialah menguatkan daya tahan, pendidikan, kesadaran, serta kapasitas masyarakat dan institusi terhadap mitigasi perubahan iklim, pengurangan dampak, dan peringatan dini di semua negara. Untuk mengurangi kerugian akibat bencana tersebut perlu upaya penanggulangan bencana yang melibatkan pihak – pihak yang berkepentingan seperti masyarakat dan pemerintah (Rustam, 2018).

Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) merupakan salah satu instansi pemerintah yang bertanggung jawab dalam penanggulangan bencana di Indonesia. Namun upaya penanggulangan bencana akan lebih efektif jika

instansi pemerintah lain turut serta dalam pelaksanaan serta koordinasi dengan BNPB. Upaya mitigasi dan kesiapsiagaan menjadi hal yang penting bagi instansi pemerintah agar proses layanan dan bisnis untuk kepentingan pemerintah dan masyarakat dapat tetap terlayani. Selain itu kesiapan Aparatur Sipil Negara (ASN) dalam menghadapi bencana pun diharapkan dapat diterapkan dalam kehidupan di tengah masyarakat sehingga tingkat mitigasi dan kesiapsiagaan masyarakat pun meningkat.

Terdapat beberapa teori mengenai dimensi maupun faktor yang mempengaruhi kesiapsiagaan bencana. Penelitian Herdwiyanti & Sudaryono (2012) menyatakan bahwa pengalaman personal dapat mempengaruhi perilaku kesiapan terhadap bencana. Kemudian Wijaya et al., (2019) dalam hasil penelitiannya menunjukkan bahwa tingkat pendidikan dan pengalaman individu terhadap bencana mempengaruhi tingkat kesiapsiagaan individu tersebut dalam menghadapi bencana. Selain itu karakteristik wilayah yang berpengaruh terhadap kondisi kerawanan bencana pun dapat mempengaruhi tingkat kesiapsiagaan dan mitigasi masyarakat setempat terhadap bencana. Untuk memprediksi status kesiapsiagaan instansi berdasarkan beberapa faktor yang berpengaruh tersebut, perlu dilakukan klasifikasi dengan data mining.

Data mining merupakan metode untuk mengubah atau mengartikan pengetahuan dari data yang berukuran besar (Han & Kamber, 2006). Salah satu metode data mining ialah metode klasifikasi yang mampu menempatkan objek dalam suatu kategori berdasarkan suatu konsep atau pola. Dua tahap metode klasifikasi yaitu mempelajari pola berdasarkan data latih, kemudian mengklasifikasikan data baru berdasarkan pola yang telah terbentuk. Penelitian terkait metode klasifikasi salah satunya ialah perbandingan metode SVM dan Neural Network untuk klasifikasi penyakit ginjal kronis, hasil penelitian menunjukkan bahwa metode SVM memiliki akurasi yang lebih tinggi (Amalia, 2018). Penelitian mengenai klasifikasi tingkat keganasan *Breast Cancer* menunjukkan bahwa metode SVM dengan menggunakan kernel RBF dan *polynomial* memberikan ketepatan klasifikasi tertinggi (Rachman & Purnami, 2012). Kemudian pada penelitian komparasi algoritma Random Forest dan Decision Tree untuk prediksi keberhasilan *immunotherapy* menunjukkan bahwa algoritma Random Forest lebih unggul (Pamuji & Ramadhan, 2021). Selain itu penelitian mengenai klasifikasi

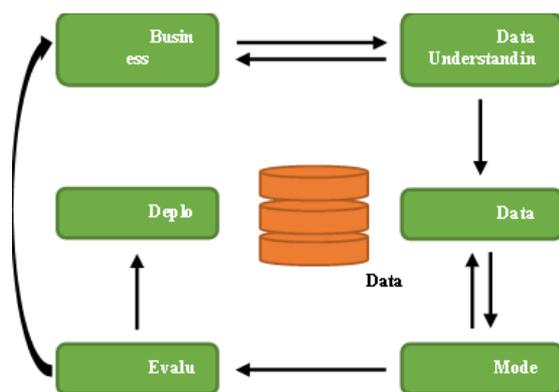
komoditas menggunakan algoritma C4.5, Random Forest, dan Gradient Boosting menunjukkan algoritma dengan kinerja paling baik adalah Random Forest dengan menggunakan *shuffle sampling* (Ismanto & Novalia, 2021).

Berdasarkan pemaparan diatas penelitian ini memiliki tujuan untuk memperoleh metode klasifikasi yang mampu memprediksi secara lebih tepat status Indeks Mitigasi dan Kesiapsiagaan terhadap Bencana (IMKB) satuan kerja. Hasil prediksi serta keputusan metode klasifikasi yang lebih baik diharapkan dapat bermanfaat untuk diterapkan pada satuan kerja instansi pemerintah lain sehingga tingkat mitigasi dan kesiapsiagaan instansi terhadap bencana dapat diprediksi dan terus ditingkatkan. Data yang akan digunakan merupakan dataset hasil Praktik Kerja Lapangan (PKL) Politeknik Statistika STIS Angkatan 60 yaitu Survei Mitigasi Dan Kesiapsiagaan Bencana Satuan Kerja BPS. Metode klasifikasi yang digunakan ialah SVM dan Random Forest serta pengolahan menggunakan aplikasi R Studio.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Alur Proses

Alur proses data mining yang digunakan pada penelitian ini ialah Cross – Industry Standard Process for Data Mining (CRISP – DM). Proses data mining CRISP – DM terbagi atas enam tahap yaitu *Business Understanding, Data Understanding, Data Preparation, Modeling Phase, Evaluation Phase, dan Deployment Phase* (Zhao, 2015).

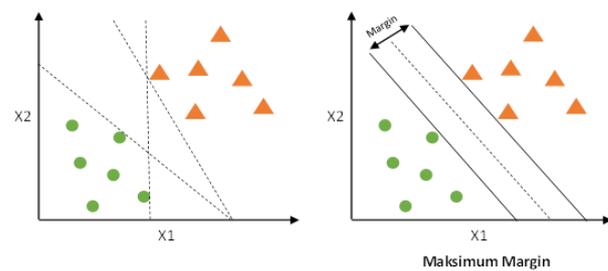


Gambar 1. Alur Proses Data Mining CRISP-DM

### 2.2 Support Vector Machine (SVM)

SVM adalah teknik untuk menemukan fungsi pemisah atau *hyperplane*. Data dipisahkan menjadi kelas yang berbeda menggunakan fungsi pemisah tersebut. Pemisahan tiap kelas dilakukan dengan

memaksimalkan margin antar kelas seperti Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Maksimum Margin dalam Penentuan *Hyperplane*

Awalnya SVM hanya dapat melakukan klasifikasi pada data linear, kemudian dikembangkan sehingga mampu melakukan klasifikasi pada data non linear menggunakan konsep kernel pada ruang kerja berdimensi tinggi (Han & Kamber, 2006). SVM diterapkan pada data nonlinear dengan menggunakan pendekatan kernel. Himpunan data dengan dimensi awal yang rendah dipetakan menggunakan fungsi kernel sehingga menjadi dimensi baru yang relatif lebih tinggi (Octaviani et al., 2014). Terdapat tiga fungsi kernel di antaranya:

1. Kernel Polynomial dengan Derajat  $h$   

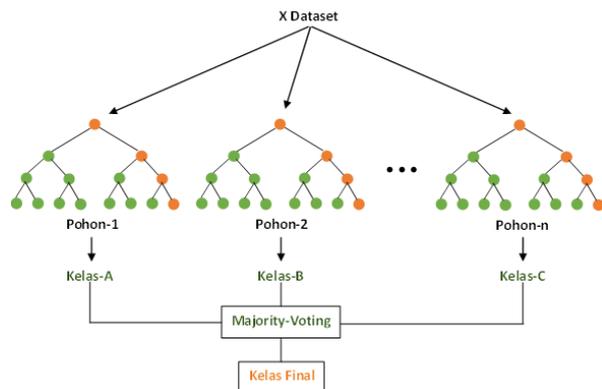
$$K(X_i, X_j) = (X_i \cdot X_j + 1)^h$$
2. Kernel Gaussian Radial Basis Function  

$$K(X_i, X_j) = e^{-||X_i - X_j||^2 / 2\sigma^2}$$
3. Kernel Sigmoid  

$$K(X_i, X_j) = \tanh(kX_i \cdot X_j - \delta)$$

### 2.3 Random Forest

Random Forest (RF) dapat menyelesaikan masalah klasifikasi berdasarkan beberapa pohon keputusan atau Decision Tree. Decision Tree atau diagram alir terdiri dari *root node, internal node dan leaf node*. *Root node* merupakan simpul yang berada diatas atau akar dari pohon keputusan. *Internal node* merupakan simpul percabangan dengan minimal satu input dan dua output. Sedangkan *leaf node* merupakan simpul terakhir dengan satu input dan tidak memiliki output. Random Forest merupakan model yang mengkombinasikan beberapa pohon (*tree*) seperti pada Gambar 3. Metode Random Forest memiliki keunggulan proses penyelesaian yang relatif cepat, tidak terjadi overfit seiring dengan penambahan jumlah pohon, serta memiliki akurasi yang lebih baik dari decision tree (Breiman, 2001).



Gambar 3. Visualisasi Metode Random Forest

## 2.4 Definisi Operasional IMKB

Indeks Mitigasi Kesiapsiagaan Bencana (IMKB) merupakan indeks yang mengukur mitigasi serta kesiapsiagaan pegawai maupun satuan kerja terhadap bencana. Bencana yang tercakup dalam pengukuran indeks ini ialah bencana alam dan bencana non alam. Bencana alam terdiri dari gunung meletus, tsunami, angin puting beliung, gempa bumi, tanah longsor, kebakaran, banjir, dan banjir bandang. Sedangkan bencana non alam yang tercakup adalah kebakaran dan pandemi COVID-19. Pengukuran IMKB satuan kerja dilakukan pada Kepala Subbagian Umum tiap satuan kerja untuk memperoleh informasi seputar kondisi serta kesiapan satuan kerja dalam menghadapi bencana.

### Pulau

Atribut pulau merupakan letak pulau bangunan satuan kerja. Terdapat tujuh kategori pulau yaitu Papua, Sumatera, Jawa – Bali, Nusa Tenggara, Kalimantan, Sulawesi, dan Maluku.

### Kabupaten/Kota

Atribut kabupaten/kota merupakan letak wilayah bangunan satuan kerja. Atribut ini terdiri dari dua kategori yaitu kabupaten dan kota.

### Proporsi Pegawai Rentan

Atribut proporsi pegawai rentan merupakan jumlah pegawai yang termasuk kelompok rentan dibagi dengan jumlah pegawai keseluruhan.

### Skor Kerentanan

Atribut skor kerentanan merupakan penjumlahan skor pada tiap karakteristik wilayah satuan kerja. Karakteristik wilayah yang tercakup ialah dekat pesisir, dataran tinggi, dekat sungai dan dataran banjir, serta dekat gunung berapi.

### Pengalaman Bencana Alam

Atribut pengalaman bencana alam merupakan skor untuk pengalaman satuan kerja pernah atau tidak pernah terdampak bencana alam.

### Pengalaman Bencana Non Alam

Atribut pengalaman bencana nonalam merupakan skor untuk pengalaman satuan kerja pernah atau tidak pernah terdampak bencana non alam.

### Tingkat Pendidikan

Atribut tingkat pendidikan merupakan tingkat pendidikan terakhir yang ditamatkan Kepala Satuan Kerja.

## 3. Hasil

### 3.1 Business Understanding

Analisis serta prediksi yang akan dilakukan berdasarkan ketersediaan data ialah teknik data mining dengan metode klasifikasi. Data atribut seputar satuan kerja dijadikan dasar untuk penentuan klasifikasi status IMKB satuan kerja dengan menggunakan metode SVM dan Random Forest.

### 3.2 Data Understanding

Data yang digunakan merupakan karakteristik satuan kerja BPS di Indonesia. Data tersebut diperoleh dari hasil Praktik Kerja Lapangan (PKL) Politeknik Statistika STIS Angkatan 60 yaitu Survei Mitigasi dan Kesiapsiagaan terhadap Bencana Satuan Kerja BPS. Atribut serta kelas yang digunakan ialah sebagai berikut:

Tabel 1. Keterangan Atribut Satuan Kerja

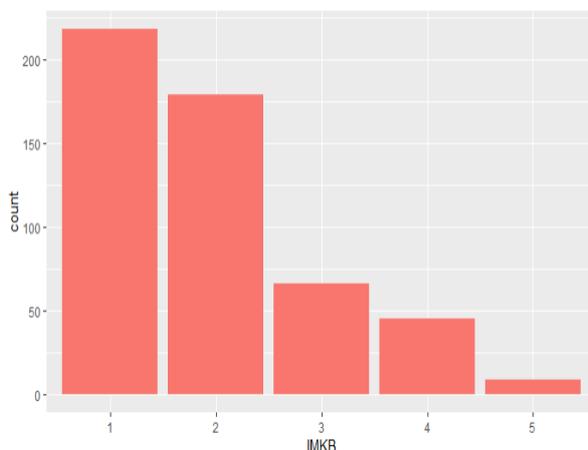
Nama Atribut	Tipe Atribut	Keterangan
pulau	Kategorik	Pulau
kabkota	Kategorik	Klasifikasi Kabupaten atau Kota
proporsi_pegawai_rentan	Numerik	Proporsi pegawai rentan dalam satuan kerja
skor_kerentanan	Numerik	Skor kerentanan satuan kerja
pengalaman_bencana_alam	Kategorik	Pengalaman satuan kerja terhadap bencana alam
pengalaman_bencana_nonalam	Kategorik	Pengalaman satuan kerja terhadap bencana non alam
tk_pendidikan	Kategorik	Tingkat pendidikan kepala satuan kerja

Kelas yang digunakan pada penelitian ini ialah status Indeks Mitigasi dan Kesiapsiagaan terhadap Bencana (IMKB) satuan kerja. Berdasarkan kajian yang dilakukan oleh LIPI pada 2006 dalam Hidayat (2008), tingkat kesiapsiagaan masyarakat dalam mengantisipasi bencana terbagi menjadi lima kategori. Lima kategori atau label tersebut yaitu :

- Kategori 1 =  $0 \leq IMKB \leq 39$   
= Belum Siap
- Kategori 2 =  $39 < IMKB \leq 54$   
= Kurang Siap
- Kategori 3 =  $54 < IMKB \leq 64$   
= Hampir Siap
- Kategori 4 =  $64 < IMKB \leq 79$   
= Siap
- Kategori 5 =  $79 < IMKB \leq 100$   
= Sangat Siap

### 3.3 Data Preparation

Data yang digunakan dalam penelitian ialah sejumlah 514 data dengan 7 atribut untuk menghasilkan prediksi status IMKB. Kemudian persiapan data yang dilakukan ialah deteksi missing value dan kondisi *imbalance*. Hasil deteksi menunjukkan bahwa tidak terdapat missing value pada tiap atribut, namun kondisi data *imbalance* untuk kategori pada kelas status IMKB yang ditunjukkan Gambar 4. Kondisi data yang *imbalance* tersebut selanjutnya ditangani dengan metode upsampling. Dengan kondisi data yang imbalance, evaluasi model bukan hanya pada akurasi saja melainkan juga dengan F1 atau F-Score.



Gambar 4. Jumlah Data Tiap Kategori Status IMKB

### 3.4 Modeling Phase

Tahap pemodelan klasifikasi dengan algoritma SVM dan Random Forest dilakukan menggunakan software R Studio. Pada proses pemodelan, data dibagi menjadi data training dan data testing. Data training terdiri dari 80 persen data dan sisa sebesar 20 persen digunakan sebagai data testing. Hasil *tunning* untuk metode SVM menghasilkan keputusan bahwa kernel yang digunakan ialah *radial* dengan *gamma* dan *cost* masing – masing sebesar 1,5 dan 1,258925. *Confusion matrix* yang dihasilkan oleh metode SVM ini ialah sebagai berikut:

Status	1	2	3	4	5
1	23	18	4	0	0
2	7	13	4	0	0
3	7	8	43	0	0
4	4	0	3	49	0
5	0	1	0	0	41

Kemudian Tabel 2. menunjukkan hasil akurasi, presisi, recall, dan F1 dengan metode SVM. Berdasarkan Tabel 2. rata – rata presisi, recall, dan F1 masing – masing sebesar 72,91%, 73,65%, dan 72,61%.

Tabel 2. Hasil Pengolahan Metode Klasifikasi SVM

Status	Presisi (%)	Recall (%)	F1 (%)	Akurasi (%)
1	51,11	56,10	53,49	75,11
2	54,17	32,50	40,63	
3	74,14	79,63	76,79	
4	87,50	1	93,33	
5	97,62	1	96,80	

Sedangkan *confusion matrix* yang dihasilkan oleh metode Random Forest yang telah dilakukan proses *gridsearch* ialah sebagai berikut :

Status	1	2	3	4	5
1	25	16	0	0	0
2	6	15	0	0	0
3	4	7	48	0	0
4	6	1	6	49	0
5	0	1	0	0	41

Kemudian Tabel 3. menunjukkan hasil akurasi, presisi, recall, dan F1 dengan metode Random Forest. Berdasarkan Tabel 3. rata – rata presisi, recall, dan F1 masing – masing sebesar 75,54%, 76%, dan 74,71%.

Tabel 3. Hasil Pengolahan Metode Klasifikasi Random Forest

Status	Presisi (%)	Recall (%)	F1 (%)	Akurasi (%)
1	53,85	51,22	52,50	78,22
2	59,09	32,50	41,94	
3	78,79	96,30	86,67	
4	85,96	1	92,45	
5	1	1	1	

### 3.5 Evaluation Phase

Berdasarkan hasil pengolahan metode SVM dan Random Forest diperoleh perbandingan evaluasi model pada Tabel 4. Berdasarkan Tabel 4. metode Random Forest memiliki nilai akurasi, presisi, recall, maupun F1 yang lebih tinggi dibandingkan metode SVM.

Tabel 4. Perbandingan Metode Klasifikasi SVM dan Random Forest

	SVM	Random Forest
Akurasi (%)	75,11	78,22
Presisi (%)	72,91	75,54
Recall (%)	73,65	76,00
F1 (%)	72,61	74,71

### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian data karakteristik satuan kerja menggunakan metode klasifikasi SVM dan Random Forest diperoleh kesimpulan bahwa dalam memprediksi status IMKB satuan kerja, metode klasifikasi SVM dan Random Forest memiliki nilai akurasi diatas 70%. Kemudian dengan membandingkan kedua metode tersebut diperoleh hasil bahwa nilai akurasi, presisi, dan recall metode Random Forest lebih tinggi dibandingkan metode SVM dengan nilai akurasi sebesar 78,22%, presisi sebesar 75,54% , dan recall sebesar 76%.

### 5. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran bagi peneliti selanjutnya ialah dapat menggunakan metode klasifikasi lain yang mampu menghasilkan akurasi lebih tinggi serta dapat menangani data imbalance secara lebih tepat. Kemudian dapat menambah atribut lain yang lebih menjelaskan kondisi bangunan satuan kerja.

### References

Amalia, H. (2018). Perbandingan Metode Data Mining Svm Dan Nn Untuk Klasifikasi Penyakit Ginjal

- Kronis. *Jurnal PILAR Nusa Mandiri*, 14(1), 1–6.
- Benson, C., & Twigg, J. (2007). Tools for Mainstreaming Disaster Risk Reduction: Guidance Notes for Development Organisations. In 2007.
- Breiman, L. E. O. (2001). *Random Forests*. 5–32.
- Han, J., & Kamber, M. (2006). *Data Mining Concept and Technique*. Elsevier.
- Herdwiyanti, F., & Sudaryono. (2012). Perbedaan Kesiapsiagaan Menghadapi Bencana Ditinjau dari Tingkat Self-Efficacy pada Anak Usia Sekolah Dasar di Daerah Dampak Bencana Gunung Kelud. *Jurnal Psikologi Kepribadian dan Sosial*, 1(03).
- Hidayat, D. (2008). Kesiapsiagaan Masyarakat: Paradigma Baru Pengelolaan Bencana Alam. *Jurnal Kependudukan Indonesia*, 3(1), 69–84. <http://ejournal.kependudukan.lipi.go.id/index.php/jki/article/view/164>
- Ismanto, E., & Novalia, M. (2021). Komparasi Kinerja Algoritma C4.5, Random Forest, dan Gradient Boosting untuk Klasifikasi Komoditas. *Techno.COM*, 20(3), 400–410.
- Octaviani, P. A., Wilandari, Y., & Ispriyanti, D. (2014). Penerapan Metode Klasifikasi Support Vector Machine (Svm) Pada Data Akreditasi Sekolah Dasar. *JURNAL GAUSSIAN*, 3, 811–820.
- Pamuji, F. Y., & Ramadhan, V. P. (2021). Komparasi Algoritma Random Forest Dan Decision Tree Untuk Memprediksi Keberhasilan Immunotherapy. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika*, 7(1), 46–50.
- Rachman, F., & Purnami, S. W. (2012). Perbandingan Klasifikasi Tingkat Keganasan Breast Cancer Dengan Menggunakan Regresi Logistik Ordinal Dan Support Vector Machine ( SVM ). *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 1(1).
- Rustam, R. (2018). Kerjasama Pemerintah Dan Masyarakat Dalam Penanggulangan Bencana Di Kabupaten Luwu Utara. *Skripsi*.
- Swiss Re. (1998). Floods - an insurable risk? : a market survey. In *Swiss Reinsurance Company*.
- Wijaya, S. A., Wulandari, Y., & Lestari, R. I. (2019). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kesiapsiagaan Bencana Gempa Bumi Padalansia di Posyandu Pun- todewo Tanjungsari Surabaya. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*, 4(1).
- Zhao, Y. (2015). *R and Data Mining : Examples and Case Studies*. December 2012.