

## **PENERAPAN ALGORITMA RESTRICTED BOLTZMANN MACHINE DALAM PEMBUATAN APLIKASI BANTUAN SOSIAL UNTUK WARGA DAMPAK BENCANA ALAM**

Octara Pribadi<sup>1)</sup>, Wilson<sup>2)</sup>

Jurusan Teknik Informatika

STMIK TIME Medan

Jl. Merbabu No.32 AA-BB Medan, 20212, Telp: 061-4561932

email: octarapribadi@gmail.com<sup>1)</sup>, wu95.wilson@gmail.com<sup>2)</sup>

### **Abstrak**

Musibah adalah sesuatu yang tidak disenangi. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia musibah berarti kejadian (peristiwa) menyedihkan yang menimpa, malapetaka atau bencana. Donasi merupakan sumbangan atau pemberian hadiah (berupa uang) yang dilakukan oleh penderma kepada badan atau organisasi pengumpulan donasi. Akan tetapi terlalu banyaknya warga yang mengalami bencana alam mengakibatkan pembagian bantuan yang tidak merata, dan tidak adanya sebuah sistem yang dapat memberikan putusan dimana warga yang layak menerima bantuan sosial. Salah satu sistem yang dapat memberikan keputusan adalah Jaringan Saraf Tiruan, yang saat ini telah berkembang dengan pesat dan telah diimplementasikan dalam berbagai bidang. Algoritma RBM (Restricted Boltzmann Machine) adalah salah satu algoritma berbasis jaringan yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan. Aplikasi Bantuan Sosial Untuk Warga Dampak Bencana Alam yang dibuat dapat mengetahui prediksi menentukan kelayakan penerimaan bantuan dalam waktu singkat. Aplikasi Bantuan Sosial Untuk Warga Dampak Bencana Alam yang dibuat ini dengan menerapkan Algoritma Restricted Boltzmann Machine untuk mengklasifikasikan warga yang layak mendapatkan donasi. Penelitian ini menggunakan metode Restricted Boltzmann Machine dan mendapatkan accuracy sebesar 65%, precision sebesar 67%, recall sebesar 87%, dan f1 score sebesar 75%.

**Kata Kunci:** Kelayakan, Bantuan, Bencana

### **1. Pendahuluan**

Musibah adalah sesuatu yang tidak disenangi. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia musibah berarti kejadian (peristiwa) menyedihkan yang menimpa, malapetaka atau bencana [1]. Bencana yang sering terjadi antara lain bencana banjir, bencana kebakaran, dan bencana gempa bumi. Jika seseorang mengalami bencana sering sekali orang tersebut akan kebingungan dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi, baik secara materi maupun mental. Materi yang bisa diberikan bisa berbentuk donasi. Donasi merupakan sumbangan atau pemberian hadiah (berupa uang) yang dilakukan oleh penderma kepada badan atau organisasi pengumpulan donasi [2]. Donasi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) merupakan sumbangan atau pemberian hadiah (berupa uang) yang dilakukan oleh penderma kepada badan atau organisasi pengumpulan donasi. Dari pengertian tersebut donasi merupakan uang yang diberikan kepada pengumpulan donasi atau lembaga donasi untuk kepentingan yang terdapat dalam lembaga pengumpulan tersebut [3]. Akan tetapi terlalu banyaknya warga yang mengalami bencana alam mengakibatkan pembagian bantuan yang tidak merata, dan tidak adanya sebuah sistem yang dapat memberikan putusan dimana warga yang layak menerima bantuan sosial. Salah satu sistem yang dapat memberikan keputusan adalah Jaringan Saraf Tiruan, yang saat ini telah berkembang dengan pesat dan telah diimplementasikan dalam berbagai bidang. Algoritma RBM (Restricted Boltzmann Machine) adalah salah satu algoritma berbasis jaringan yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan [4]. Semakin maraknya bencana yang terjadi sekarang ini serta perannya teknologi yang semakin canggih membantu dalam penyebaran informasi dengan teknologi Smartphone [5]. Dengan peranan Smartphone membantu bagi orang yang tertimpa musibah dengan cara membuka donasi. Dimana dibutuhkan sebuah metode untuk meningkatkan fungsi smartphone dalam membantu dalam memberikan prioritas terhadap warga yang layak mendapatkan donasi yang tepat salah satunya menggunakan jaringan saraf tiruan. Penelitian yang dilakukan oleh John di Tahun 2022 dengan judul Sistem Rekomendasi Film Menggunakan Metode Restricted Boltzmann Machine dimana dalam menggunakan Algoritma Restricted Boltzmann Machine karena dapat memberikan Rekomendasi terbaik dalam pemilihan dari beberapa data [6]. Penelitian yang dilakukan Bella Chintia Merita Tahun 2021 dengan judul Penerapan Algoritma Restricted Boltzmann Machine Pada Pemilihan Bidang Minat Mahasiswa Informatika Universitas Muhammadiyah Malang dimana hasil akurasi yang didapatkan pada Restricted Boltzmann Machine yaitu sebesar 70% dan nilai mean square error 0.4.a [7]. Penelitian yang dilakukan Tito pada tahun 2018 dengan judul Pengenalan Karakter Plat

Nomor Menggunakan Metode Restricted Boltzmann Machine dimana sistem mampu memberikan akurasi sebesar 87.1% dalam mengenali karakter [8]. Keunggulan metode ini dibandingkan dengan metode lain yaitu kemampuan belajar dan memecahkan hubungan yang rumit, yang sulit dideskripsikan antara data masukan dan data keluaran, sehingga dengan adanya algoritma Restricted Boltzmann Machine dapat memberikan peringkat terhadap warga yang layak untuk mendapatkan bantuan sosial.

## 2. Landasan Teori Perancangan

Kata “rancang” berasal dari kata kerja “merancang” yang berarti menyusun atau merencanakan sesuatu. Meskipun perancangan bersifat kata benda yang memiliki arti proses. Namun, “rancang bangun” bisa berarti merancang atau mendesain [9]. Tujuan dari perancangan yaitu untuk menambah keterampilan teknis, teoritis, konseptual, serta moral melalui pelatihan sesuai kebutuhan. Perancangan merupakan sebuah proses di mana pembelajaran direncanakan secara logis dan sistematis, sehingga potensi dan kompetensi dapat diperhitungkan. Penelitian perancangan merupakan langkah dalam mengembangkan produk terbaru atau meningkatkan kualitas produk sebelumnya yang dapat dipertimbangkan. Tujuannya adalah untuk menghasilkan produk baru melalui perancangan.

### Perancangan Sistem

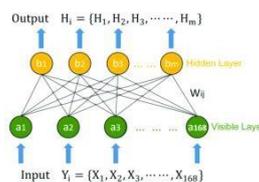
Analisis dan perancangan sistem merupakan langkah awal dalam pengembangan sistem untuk menentukan kebutuhan, permasalahan yang dapat diatasi dari adanya sebuah sistem yang akan dibangun, dan sistem seperti apa yang akan dibuat. Perancangan adalah Proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta di dalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaannya [11]. Aplikasi berasal dari kata application yang artinya penerapan, penggunaan Secara istilah aplikasi adalah program siap pakai yang direka untuk melaksanakan suatu fungsi bagi pengguna atau aplikasi yang lain dan dapat digunakan oleh sasaran yang dituju. [12].

### Aplikasi

Aplikasi merupakan program komputer berbasis pengolahan data. Aplikasi berasal dari kata application yang memiliki arti penerapan atau menggunakan [9]. Aplikasi berarti penerapan lamaran penggunaan dan merupakan program yang telah selesai dirancang agar dapat melaksanakan kegunaan bagi pengguna untuk mendapat target yang diinginkan. Sistem informasi merupakan kumpulan aplikasi yang men-support pengoperasian sebuah organisasi seperti instalasi, pemeliharaan komputer, perangkat lunak dan juga data. Adapun aplikasi, itu adalah program yang dapat digunakan yang dirancang untuk melakukan fungsi untuk pengguna lain atau aplikasi yang mungkin digunakan oleh target [14].

### Metode Restricted Boltzmann Machine

Restricted Boltzmann Machine (RBM) merupakan model generatif probabilistik yang mampu secara otomatis mengekstrak fitur input data dengan menggunakan algoritma pembelajaran tanpa pengawasan. RBM adalah jaringan saraf yang bersifat stochastic. Jaringan saraf berarti memiliki unit neuron berupa aktivasi biner yang bergantung pada neuron-neuron yang saling terhubung. Sedangkan stochastic berarti aktivasi yang memiliki unsur probabilistik. RBM terdiri dari dua binary unit yaitu visible layer dan hidden layer serta unit bias. Visible layer merupakan state yang akan diobservasi dan hidden layer merupakan feature detectors. Masing-masing visible unit terhubung ke semua hidden unit yang diwakili oleh array bobot, sehingga masing-masing hidden unit juga terhubung ke semua visible unit dan unit bias terhubung ke semua visible unit dan semua hidden unit. Untuk memudahkan proses pembelajaran, jaringan dibatasi sehingga tidak ada visible unit terhubung ke visible unit lain dan hidden unit terhubung ke hidden unit lain [20].

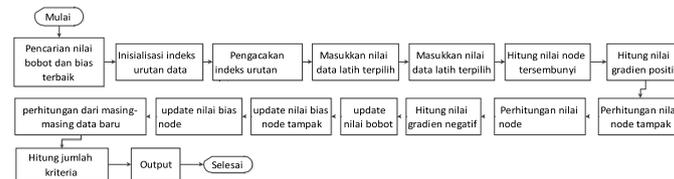


Gambar 1. Restricted Boltzmann Machine

## 3. Metode Penelitian

### Analisis Proses

Proses Restricted Boltzmann Machine terdiri dari beberapa tahap, Gambar 3.2 menunjukkan langkah-langkah dalam perhitungan Restricted Boltzmann Machine.



**Gambar 2.** Proses Restricted Boltzmann Machine

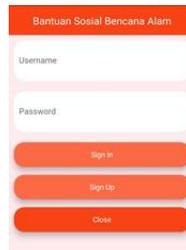
1. Lakukan proses pencarian nilai bobot dan bias terbaik  
Metode yang digunakan adalah RBM (*Restricted Boltzmann Machine*) dengan teknik pelatihan menggunakan algoritma CD-1 (*Contrastive Divergence, single-step*)  
Memasuki perhitungan utama dari proses pelatihan RBM
  - a. Inisialisasi indeks urutan data  
Lakukan perhitungan sebanyak jumlah iterasi
  - b. Lakukan pengacakan indeks urutan data  
Lakukan perhitungan sesuai dengan urutan data yang telah diacak
  - c. Masukkan nilai dari data latih terpilih ke dalam node tampak
  - d. Hitung masing-masing nilai node tersembunyi apabila menggunakan nilai input node tampak
    - 1) Hitung total perkalian antara node tampak dengan nilai bobot antara setiap node tampak dan node tersembunyi nya
    - 2) Tambahkan nilai bias
    - 3) Dapatkan nilai probabilitas dengan menggunakan fungsi sigmoid
    - 4) Bangkitkan nilai acak dan tentukan nilai jawaban berdasarkan probabilitas tersebut
    - 5) Gunakan fungsi ini untuk menghitung nilai fungsi Sigmoid, yang diperoleh dengan rumus:  
 $f(x) = 1.0 / (1.0 + \text{Exp}(-x))$
  - e. Hitung nilai gradien positif, yaitu operasi *outer product* dari node tampak dan node tersembunyi
  - f. Lakukan perhitungan nilai node tampak apabila menggunakan nilai node tersembunyi yang baru saja didapatkan
    - 1) Hitung total perkalian antara node tersembunyi dengan nilai bobot antara setiap node tampak dan node tersembunyi nya
    - 2) Tambahkan nilai bias
    - 3) Dapatkan nilai probabilitas dengan menggunakan fungsi sigmoid
    - 4) Bangkitkan nilai acak dan tentukan nilai jawaban berdasarkan probabilitas tersebut
  - g. Lakukan perhitungan nilai node tersembunyi apabila menggunakan nilai node tampak yang baru saja didapatkan
    - 1) Hitung total perkalian antara node tampak' dengan nilai bobot antara setiap node tampak dan node tersembunyinya
    - 2) Tambahkan nilai bias
    - 3) Dapatkan nilai probabilitas dengan menggunakan fungsi sigmoid
    - 4) Bangkitkan nilai acak dan tentukan nilai jawaban berdasarkan probabilitas tersebut
  - h. Hitung nilai gradien negatif, yaitu operasi *outer product* dari node tampak' dan node tersembunyi'
  - i. Lakukan *update* nilai bobot dengan menggunakan rasio pembelajaran dan selisih antara nilai gradien positif dan negatif
  - j. Lakukan *update* nilai bias node tampak dengan menggunakan rasio pembelajaran dan selisih antara nilai node tampak dan node tampak'
  - k. Lakukan *update* nilai bias node tersembunyi dengan menggunakan rasio pembelajaran dan selisih antara nilai node tersembunyi dan node tersembunyi. Setelah mendapatkan nilai bobot dan bias, maka lakukan perhitungan untuk masing- masing data baru
2. Lakukan perhitungan dari masing-masing data baru menggunakan nilai bobot dan bias yang sudah ditemukan
3. Hitung jumlah kriteria antara node nampak A dan B
  - a. Jika jumlah kriteria node nampak A lebih dari node nampak B, maka jawaban node nampak adalah node nampak B
  - b. Jika jumlah kriteria node nampak B lebih dari node nampak A, maka jawaban node nampak adalah node nampak A
  - c. Jika jumlah kriteria node nampak A sama dengan node nampak B, maka jawaban node nampak adalah node nampak A dan B
  - d. Selain itu, maka jawaban node nampak adalah tidak diketahui.

#### 4. Hasil

Pada tahap hasil sistem ini akan dibahas mengenai penerapan dan aplikasi dari hasil analisis dan perancangan sistem yang telah dipaparkan dalam bab sebelumnya, serta perangkat yang dibutuhkan untuk menjalankan aplikasi ini.

##### 1. Tampilan Awal

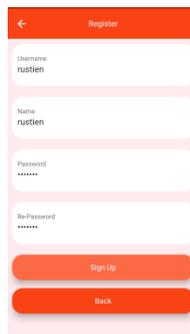
Halaman ini menunjukkan halaman awal pada saat index telah berakhir. halaman home ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Tampilan *Home*

##### 2. Tampilan Register

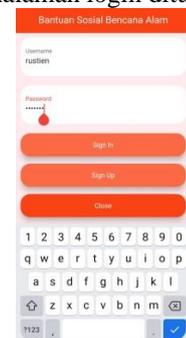
Halaman ini menunjukkan halaman register pada saat pengguna memilih tombol sign up. halaman register ditunjukkan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Tampilan *Register*

##### 3. Tampilan Login

Halaman ini menunjukkan halaman login. halaman login ditunjukkan pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Tampilan *Login*

##### 4. Tampilan Utama

Halaman ini menunjukkan halaman home pada saat berhasil memasukkan user id dan password yang sesuai dengan database pengguna. halaman utama ditunjukkan pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Tampilan Utama

5. Tampilan About Program

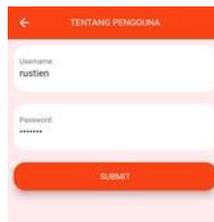
Halaman ini menunjukkan tampilan about program. halaman about program ditunjukkan pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Tampilan About Program

6. Tampilan Ganti Password

Halaman ini menunjukkan halaman tentang pengguna. halaman profile ditunjukkan pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Tampilan Ganti Password

7. Tampilan Data Latih

Halaman ini menunjukkan halaman dataset program. halaman dataset ditunjukkan pada Gambar 7.



**Gambar 7.** Tampilan Dataset

8. Tampilan Tambah Data Latih

Halaman ini menunjukkan halaman tambah data latih program. halaman tambah data latih ditunjukkan pada Gambar 8.

**Gambar 8.** Tampilan Tambah Dataset

#### 9. Tampilan Data Uji

Halaman ini menunjukkan halaman proses program. halaman tambah dataset ditunjukkan pada Gambar 9.

**Gambar 9.** Tampilan Proses

#### 10. Tampilan Hasil

Halaman ini menunjukkan halaman hasil program. halaman hasil ditunjukkan pada Gambar 10.

**Gambar 10.** Tampilan Hasil

#### 11. Tampilan News

Halaman ini menunjukkan halaman news. halaman news ditunjukkan pada Gambar 11.

**Gambar 11.** Tampilan News

### 5. Kesimpulan

Adapun kesimpulan terhadap sistem yang dirancang oleh penulis antara lain sebagai berikut Aplikasi Bantuan Sosial Untuk Warga Dampak Bencana Alam yang dibuat dapat mengetahui prediksi menentukan kelayakan

penerimaan bantuan dalam waktu singkat. Aplikasi Bantuan Sosial Untuk Warga Dampak Bencana Alam yang dibuat ini dengan menerapkan *Algoritma Restricted Boltzmann Machine* untuk mengklasifikasikan warga yang layak mendapatkan donasi. Penelitian ini menggunakan metode Restricted Boltzmann Machine dan mendapatkan accuracy sebesar 65%, precision sebesar 67%, recall sebesar 87%, dan f1 score sebesar 75%.

## 6. Daftar Pustaka

- [1] BNPB, “Panduan Kesiapsiagaan Bencana Untuk Keluarga,” pp. 1–64, 2018.
- [2] A. Hidayat, “Platform Donasi Online Dan Filantropi Digital,” *J. Univ. Airlangga*, pp. 1– 16, 2019, [Online]. Available: [http://repository.unair.ac.id/87205/5/JURNAL\\_AISYAH\\_AYU\\_ANGGRAENI\\_HIDAYAT\\_071511533036.PDF.pdf](http://repository.unair.ac.id/87205/5/JURNAL_AISYAH_AYU_ANGGRAENI_HIDAYAT_071511533036.PDF.pdf)
- [3] A. Qoyim, A. Jauzi, and M. Zakiy, “Analisis Tingkat Kepercayaan Masyarakat terhadap Dana Donasi pada Uang Kembalian Belanja di Alfamart,” 2021..
- [4] N. P. Sari, “Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Menggunakan Metode Restricted Boltzmann Machine (RBM) Untuk Menentukan Penyakit Umum Pada Masyarakat,” *Inf. dan Teknol. Ilm.*, vol. 7, no. 3, pp. 269–274, 2020, [Online]. Available: <https://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/inti/article/view/2401>
- [5] N. K. Ceryna Dewi, I. B. G. Anandita, K. J. Atmaja, and P. W. Aditama, *Rancang Bangun Aplikasi Mobile Siska Berbasis Android*, vol. 1, no. 2. 2018. doi: 10.31598/sintechjournal.v2i1.291.
- [6] J. Doe, “Sistem Rekomendasi Film Menggunakan Metode Restricted Boltzmann Machine,” 2020.
- [7] B. C. Merita, “Penerapan Algoritma Restricted Boltzmann Machine Pada Pemilihan Bidang Minat Mahasiswa Informatika Universitas Muhammadiyah Malang,” *J. Repos.*, vol. 3, no. 2, 2021, doi: 10.22219/repositor.v3i2.1204.
- [8] M. C. TITO TEGAR DARMAWAN, Ika Candradewi, S.Si., “Pengenalan Karakter Plat Nomor Menggunakan Metode Restricted Boltzmann Machine,” 2018.
- [9] R. Y. F. Nurul Samania, Nirsal, “Rancang Bangun Aplikasi E-VOTING Pemilihan Ketua Umum Himpunan Mahasiswa Informatika (HMTI) UNIVERSITAS COKROAMINOTO PALOPO Berbasis WEBSITE,” *Eng. Constr. Archit. Manag.*, vol. 25, no. 1, pp. 1–9, 2020, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2014.12.010> <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.03.034> <https://www.iiste.org/Journals/index.php/JPID/article/viewFile/19288/19711%0Ahttp://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.678.6911&rep=rep1&type=pdf>
- [10] A. Patappari, A. M. Syaifei, and K. Nasria, “Perancangan Aplikasi Penyewaan Ruang Meeting Berbasis WEB Pada Hotel Grand Aisha Soppeng,” *J. Ilm. Sist. Inf. dan Tek. Inform. JISTI*, vol. 4, no. 2, pp. 39–49, 2021..
- [11] A. R. Adiguna, M. Saputra Chandra, and F. Pradana, “Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Manajemen Gudang pada PT Mitra Pinasthika Mulia Surabaya,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 2, pp. 612–621, 2018.
- [12] N. Azis, “Perancangan Aplikasi Enkripsi Dekripsi Menggunakan Metode Caesar Chiper dan Operasi XOR,” *Ikraith-Informatika*, vol. 2, no. 1, pp. 72–80, 2018..
- [13] M. Ridwan, D. Wiguna, and A. Rusmardiana, “Perancangan Aplikasi Edukasi Pengenalan Lagu Daerah di Indonesia Berbasis Android,” *J. Ris. dan Apl. Mhs. Inform.*, vol. 2, no. 04, 2021, doi: 10.30998/jrami.v2i04.1693.
- [14] A. Ni Made, “Analisa dan Perancangan Aplikasi Pembelajaran Bahasa Inggris Dasar Berbasis Android,” *J. IKRAITH-INFORMATIKA*, vol. 1, no. 3, pp. 107–115, 2020.
- [15] J. Oliver, “Analisis Keberhasilan Program Kelompok Usaha Bersama (KUBE) dalam Pemberdayaan Keluarga Miskin di Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar,” *Hilos Tensados*, vol. 1, no., pp. 1–476, 2019.
- [16] I. Mayka, “Analisis Pemberlakuan Verified Gross Mass (Vgm) Terhadap Tingkat Kecelakaan Kapal Di Pt. Samudera Indonesia Ship Management Periode Januari 2015 - Desember 2017,” p. 20, 2018, [Online]. Available: <http://repository.pip-semarang.ac.id/848/>
- [17] D. Dwi Utomo and F. Yul Dewi Marta, “Dampak Bencana Alam Terhadap Perekonomian Masyarakat di Kabupaten Tanah Datar,” *J. Terap. Pemerintah. Minangkabau*, vol. 2, no. 1, pp. 92–97, 2022, [Online]. Available: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>
- [18] H. K. Rahmat, A. Zuhri, F. P. Sari, M. Hasanah, S. Pratiwi, and K. Kunci, “Upaya Pengurangan Risiko Bencana melalui Pelibatan Penyandang Disabilitas di Indonesia: Sebuah Tinjauan Kepustakaan,” *J. Manaj. Bencana ( JMB )*, vol. 6, no. 2, pp. 55–64, 2020.
- [19] M. Maimunah, D. Isnaeni, and A. Ferdiansyah, “Rancang Bangun Aplikasi Simpan Pinjam Pada Koperasi Sami Berbasis Web,” *J. CERITA*, vol. 2, no. 1, pp. 23–34, 2016, doi: 10.33050/cerita.v2i1.210.
- [20] R. Widiastutik, J. Santoso, and others, “Peringkasan Teks Ekstraktif pada Dokumen Tunggal Menggunakan Metode Restricted Boltzmann Machine,” *J. Intell. Syst. Comput.*, vol. 1, no. 2, pp. 58–64, 2019.
- [21] B. C. Merita, “Penerapan Algoritma Restricted Boltzmann Machine Pada Pemilihan Bidang Minat Mahasiswa Informatika Universitas Muhammadiyah Malang,” *J. Repos.*, vol. 3, no. 2, 2021, doi: 10.22219/repositor.v3i2.1204.

- [22] C. Oktafiani, "Sistem Manajemen Basis Data," *Sist. Inf. Manaj. Basis Data*, no. April, p. 18, 2020, [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/344662419\\_ARTIKEL\\_SISTEM\\_MANAJEMEN\\_BASIS\\_DATA](https://www.researchgate.net/publication/344662419_ARTIKEL_SISTEM_MANAJEMEN_BASIS_DATA)
- [23] Y. Amelia, P. Eosina, and F. A. Setiawan, "Perbandingan Metode Deep Learning Dan Machine Learning Untuk Klasifikasi (Ujicoba Pada Data Penyakit Kanker Payudara)," *Inova-Tif*, vol. 1, no. 2, p. 109, 2018, doi: 10.32832/inova-tif.v1i2.5449.