

Implementasi Framework Streamlit Untuk Menentukan Besaran Dana Bantuan Berdasarkan Prioritas Dengan Metode Weighted Product

Fatia Amalia Maresti¹⁾, Maysa Zaidee Aulia^{2)*}, Paulina Bota Kolin³⁾, Kiki Mustaqim⁴⁾

^{1,2,3,4)} Universitas Logistik dan Bisnis internasional, Program Studi Sains Data

Received: 17 Januari 2026

Accepted: 27 January 2026

Published: 1 June 2026



*zaideeaulia@gmail.com

Kata Kunci: Dana Bantuan, Streamlit, Weighted Product

DSI: Jurnal Data Science Indonesia is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Abstrak: Dana bantuan merupakan bentuk dukungan finansial yang berperan krusial dalam pemberdayaan masyarakat dan pengembangan ekonomi. Namun, dalam proses penyalurannya, sering terjadi ketidakefektifan dalam menentukan prioritas penerima, yang menyebabkan alokasi dana menjadi kurang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode Weighted Product (WP) dalam menentukan prioritas penerima dana bantuan agar distribusi dana lebih objektif dan tepat sasaran. Metode WP digunakan untuk melakukan perhitungan berbasis pembobotan kriteria, dan sistem ini diimplementasikan dalam bentuk website menggunakan framework Streamlit yang memungkinkan perhitungan otomatis, serta penyajian hasil secara interaktif dan transparan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Weighted Product mampu mengalokasikan dana secara optimal sesuai dengan urgensi penerima. Dengan total anggaran Rp100.000.000 yang dibagikan kepada 46 perusahaan, sistem memberikan bantuan tertinggi sebesar Rp7.222.549 untuk Perusahaan A2 dan bantuan terendah sebesar Rp458.456 untuk Perusahaan A36. Implementasi website streamlit juga berjalan dengan baik sesuai dengan perhitungan yang ada. Meskipun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan lingkup data yang digunakan, yaitu hanya mencakup 46 perusahaan dalam Program Kemitraan dan Bina Lingkungan PT Pos Indonesia, sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasi untuk kebutuhan yang berbeda.

PENDAHULUAN

Dana bantuan merupakan bentuk dukungan finansial yang memiliki peran krusial dalam pemberdayaan masyarakat dan pengembangan ekonomi. Dana bantuan dapat berasal dari berbagai sumber, seperti pemerintah, bank, koperasi, serta lembaga lainnya [1]. Besaran dana bantuan yang diberikan bertujuan untuk memenuhi kebutuhan tertentu, memastikan keberhasilan usaha atau bantuan dalam kondisi darurat. Salah satu pihak yang memberikan dana bantuan yaitu seperti PT Pos Indonesia melalui Program Kemitraan dan Bina Lingkungan memberikan bantuan kepada Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) agar dapat berkembang dan berkontribusi terhadap perekonomian nasional [2]. Namun, Dana bantuan seringkali memiliki jumlah yang terbatas, sehingga perlu dilakukan seleksi berdasarkan prioritas alokasi dana yang diberikan agar tepat sasaran dan memberikan dampak positif yang maksimal bagi penerima.

Dalam proses penyaluran dana bantuan, sering terjadi kekeliruan dan ketidakefektifan dalam menentukan prioritas penerima [3]. Penentuan calon penerima yang tidak tepat menyebabkan alokasi dana menjadi kurang optimal, sehingga beberapa sasaran yang lebih membutuhkan tidak mendapatkan bantuan sesuai urgensi mereka. Selain itu, keterbatasan anggaran yang tersedia mengharuskan adanya sistem seleksi yang lebih objektif agar distribusi dana dapat dilakukan secara bertahap dengan mempertimbangkan

kriteria yang relevan. Tanpa adanya sistem yang terstruktur, pengambilan keputusan menjadi lebih subjektif dan berisiko menimbulkan ketimpangan dalam distribusi bantuan. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem pendukung keputusan untuk membantu proses alokasi dana. Dengan adanya sistem pendukung keputusan, proses akan menjadi lebih objektif dan terukur [4].

Salah satu metode yang digunakan dalam membantu proses pengambilan keputusan dalam sistem pendukung keputusan adalah metode Weighted Product (WP) [5]. Metode Weighted Product merupakan suatu metode pengambilan keputusan multi-kriteria yang dapat bekerja secara efektif pada data yang memiliki banyak fitur [6]. Metode ini memungkinkan pemberi bantuan untuk melakukan perangkingan calon penerima berdasarkan sejumlah kriteria yang telah ditentukan dan dilakukan dengan cara perkalian untuk setiap atribut, dimana atribut akan dipangkatkan dengan bobot masing-masing atribut [7]. Dengan memberikan bobot pada setiap kriteria, metode Weighted Product dapat menghasilkan skor akhir yang mencerminkan tingkat kelayakan masing-masing calon penerima, sehingga keputusan yang diambil lebih objektif dan transparan [8].

Berdasarkan penggunaan metode tersebut, masih terdapat kendala dalam implementasi perhitungan metode Weighted Product pada proses seleksi penerima dana bantuan. Pada praktiknya, perhitungan Weighted Product sudah banyak dilakukan secara manual menggunakan spreadsheet, namun hal ini bergantung pada input pengguna dan berisiko terjadi kesalahan penginputan data maupun bobot kriteria. Keterbatasan ini juga menyulitkan proses audit dan penelusuran jejak pengambilan keputusan, terutama ketika seleksi dilakukan dalam jumlah data yang besar atau secara bertahap dalam beberapa gelombang penyaluran dana. Kondisi tersebut menyebabkan penerapan metode Weighted Product belum optimal dan sulit diakses secara luas oleh pihak pemberi dana bantuan.

Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah sistem berbasis website antarmuka untuk implementasi metode Weighted Product menggunakan Streamlit. Streamlit merupakan sebuah framework Python yang bersifat sumber terbuka. Streamlit dapat memudahkan pembangunan aplikasi website khususnya di bidang sains data dan machine learning dengan interaktif [9]. Salah satu kelebihan dari Streamlit adalah kemudahan dalam pembuatan antarmuka tanpa perlu banyak konfigurasi manual. Meskipun pengaturan tampilan lebih lanjut masih dapat dilakukan dengan HTML dan CSS, framework ini menyediakan fitur bawaan yang mempermudah proses pengembangan [10][11].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis website yang mengimplementasikan metode Weighted Product dalam proses seleksi penerima dana bantuan. Sistem ini dirancang untuk mengurangi ketergantungan pada perhitungan manual, meminimalkan kesalahan input data, serta memudahkan simulasi perubahan bobot kriteria dan penelusuran hasil perangkingan. Dengan demikian, distribusi dana bantuan dapat dilakukan secara lebih objektif, terstruktur, dan transparan.

TINJAUAN LITERATUR

Penelitian terkait metode pengambilan keputusan multikriteria dalam penentuan penerima dana bantuan telah banyak dilakukan, khususnya dengan menggunakan metode Weighted Product. Beberapa studi menunjukkan bahwa metode WP memiliki keunggulan dalam menghasilkan keputusan yang lebih objektif karena mempertimbangkan bobot kriteria secara proporsional. Penelitian oleh Kurnia Sandi et al. (2021) menunjukkan bahwa metode WP lebih efektif dibandingkan SAW dalam pemberian dana pengembang usaha agribisnis perdesaan, terutama dalam proses perangkingan penerima bantuan [12]. Sementara itu, Nurhayati et al. (2020) membuktikan bahwa penerapan metode WP pada seleksi penerima bantuan pinjaman modal UMKM mampu menghasilkan perhitungan yang lebih cepat dan akurat dibandingkan perhitungan manual [13].

Selain metode perangkingan, pendekatan berbasis data juga digunakan dalam konteks Program Kemitraan dan Bina Lingkungan (PKBL) untuk mendukung proses penentuan kelayakan mitra usaha. Penelitian oleh Maresti et al. (2024) memanfaatkan data profil usaha, untuk melakukan klasifikasi kelayakan calon mitra menggunakan algoritma Naive Bayes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model klasifikasi

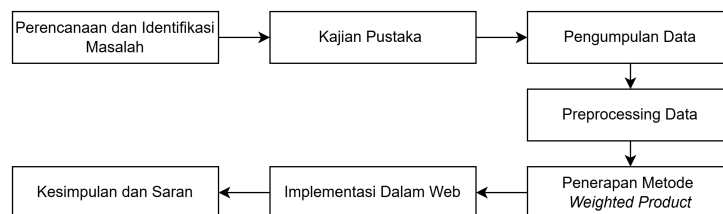
tersebut mampu memberikan rekomendasi kelayakan mitra usaha dengan tingkat akurasi yang tinggi, sehingga dapat membantu meminimalisir risiko kredit macet dalam program PKBL PT Pos Indonesia [2].

Seiring dengan berkembangnya teknologi, pengembangan aplikasi berbasis web mulai banyak dimanfaatkan untuk mengimplementasikan metode berbasis data yang mampu mengintegrasikan proses analisis dan penyajian hasil secara interaktif. Streamlit merupakan salah satu framework yang banyak digunakan untuk membangun antarmuka aplikasi berbasis data secara interaktif dan mudah diimplementasikan. Penelitian oleh Arminarahmah dan Mahalisa (2024) menunjukkan bahwa Streamlit dapat digunakan secara efektif dalam mengimplementasikan model machine learning ke dalam bentuk aplikasi web dengan tingkat akurasi dan kemudahan penggunaan yang baik [14]. Hal ini menunjukkan potensi Streamlit sebagai platform pendukung integrasi proses analisis data dan visualisasi hasil.

Berdasarkan tinjauan literatur tersebut, penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem pendukung keputusan untuk penentuan prioritas penerima dana bantuan dengan mengintegrasikan metode Weighted Product dan antarmuka aplikasi berbasis data menggunakan Streamlit, yang diterapkan pada konteks data Program Kemitraan dan Bina Lingkungan (PKBL). Perbedaan penelitian ini dibandingkan penelitian sebelumnya terletak pada fleksibilitas pengelolaan data, termasuk dukungan unggah data dengan struktur yang dapat disesuaikan, penentuan atribut cost dan benefit pada setiap kriteria, serta fitur pemilihan alokasi dengan penggunaan prinsip pareto dan alokasi kustom sesuai kebutuhan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menitikberatkan pada ketepatan metode perhitungan, tetapi juga pada aspek kemudahan penggunaan dan transparansi proses pengambilan keputusan.

METODE PENELITIAN

Diagram alur metode penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Diagram Alur Metode Penelitian

1. Perencanaan dan Identifikasi Masalah

Perencanaan penelitian adalah proses menyeluruh dari kegiatan penelitian yang dilakukan. Pada tahap ini juga dilakukan identifikasi terhadap masalah yang ingin diselesaikan. Identifikasi masalah dilakukan dengan cara memahami situasi atau fenomena yang ada, kemudian menentukan cara penyelesaiannya.

2. Kajian Pustaka

Kajian pustaka merupakan langkah untuk menggali teori penelitian sebelumnya dan informasi yang relevan terkait topik penelitian. Kajian pustaka ditinjau melalui berbagai sumber seperti jurnal, buku, artikel dan penelitian lain yang sudah ada. Dengan membaca dan memahami informasi yang telah didapatkan sebelumnya, serta mengidentifikasi kekurangan dari penelitian sebelumnya, maka dapat menjadi landasan teori yang kuat untuk penelitian yang sedang dilakukan.

3. Pengumpulan Data

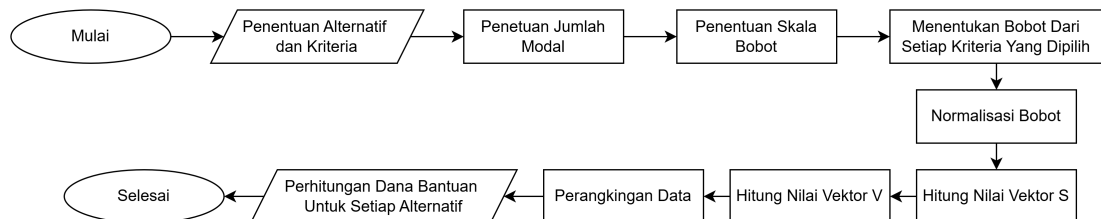
Data penelitian dikumpulkan dari data historis program kemitraan dan bina lingkungan PT Pos Indonesia yang telah di anonimisasi untuk menjaga kerahasiaan identitas perusahaan namun tetap mempertahankan karakteristik nilai numerik untuk keakuratan penelitian. Data yang telah dikumpulkan kemudian diproses terlebih dahulu di Google Spreadsheet untuk tahap preprocessing data. Data yang diberikan memiliki beberapa kolom informasi yang nantinya akan diolah dalam penelitian ini. Terdapat 11 kolom dan 46 baris yang ada pada data mentah.

4. Preprocessing Data

Preprocessing data dilakukan untuk membersihkan kolom yang tidak terpakai maupun baris yang kosong serta pemilihan fitur yang digunakan untuk pengolahan data dan melakukan transformasi variabel kategorikal.

5. Penerapan Metode Weighted Product

Metode Weighted Product merupakan salah satu teknik dalam pengambilan keputusan atau pemodelan yang digunakan untuk membandingkan dan menilai berbagai alternatif berdasarkan beberapa kriteria. Pada tahap ini, Pengaplikasian metode tersebut untuk menganalisis data yang telah diproses. Metode ini menggunakan bobot untuk memberikan penilaian lebih pada kriteria yang dianggap lebih penting, kemudian menghitung hasil akhirnya untuk menentukan alternatif terbaik.



Gambar 2. Diagram Alur Weighted Product

Dalam perhitungan Weighted Product, terdapat rumus-rumus yang akan digunakan, di antaranya adalah sebagai berikut.

a. Rumus normalisasi bobot

Bobot setiap kriteria dinormalisasikan agar total seluruh jumlah bobot sama dengan satu. Rumus normalisasinya sebagai berikut.

$$w_j = \frac{w_j}{\sum_k^n w_j} = 1$$

Dimana W_j adalah nilai bobot yang telah dinormalisasi, w_j adalah nilai bobot awal, $\sum_k^n w_j$ adalah total jumlah nilai bobot awal sama dengan satu serta n adalah jumlah kriteria.

b. Rumus vektor S

Nilai vektor S merupakan nilai preferensi yang didapatkan dari hasil perkalian seluruh kriteria (X) yang telah dipangkatkan dengan bobot yang telah dinormalisasi (W). Kriteria yang bernilai benefit (keuntungan) akan memiliki pangkat positif, hal ini terjadi karena semakin nilai kriteria, maka akan semakin besar pula kontribusinya terhadap nilai nilai s. Kriteria yang bernilai cost (biaya/beban) akan berpangkat negatif. Secara matematis X^{-w} itu sama dengan $1/X^w$, artinya semakin kecil nilai kriteria, maka hasil pembagiannya akan semakin besar. Hal ini justru akan dapat meningkatkan nilai preferensi S. Rumus perhitungan vektor s sebagai berikut.

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij}^{w_j}$$

Dimana S_i adalah nilai vektor S/preferensi untuk setiap alternatif, Π adalah nilai perkalian, X_{ij} adalah nilai kriteria ke-j pada alternatif ke-i, W_j adalah nilai bobot yang telah dinormalisasi dan n adalah jumlah kriteria.

c. Rumus vektor V

Nilai vektor V didapatkan dari hasil normalisasi vektor S yang akan digunakan untuk melakukan perangkingan serta penentuan dana yang akan didapatkan masing-masing alternatif. Rumus menghitung nilai vektor V seperti berikut.

$$V_i = \frac{S_i}{\sum S_i}$$

Dimana V_i adalah nilai vektor V/preferensi relatif untuk setiap alternatif, S_i adalah vektor S/preferensi untuk setiap alternatif, $\sum S_i$ adalah total penjumlahan nilai vektor S / preferensi untuk setiap alternatif. [15]

6. Implementasi Hasil ke Website

Hasil penelitian menggunakan metode Weighted Product akan diimplementasikan ke dalam website antarmuka yang dibangun menggunakan framework streamlit untuk menampilkan daftar penerima bantuan beserta besaran dana bantuan yang direkomendasikan yang disajikan dalam bentuk website interaktif, serta dilengkapi dengan fitur untuk melakukan perhitungan berdasarkan data baru yang dimasukkan oleh pengguna. Website ini dirancang agar setiap perusahaan yang membutuhkan metode ini bisa mengupload datanya masing-masing serta dapat memfilter fitur berdasarkan kategori tertentu. Selain itu, pengguna dapat melakukan simulasi perubahan bobot kriteria dan melihat dampaknya secara real-time.

Implementasi sistem pendukung keputusan dalam penelitian ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Python versi 3.x dengan beberapa pustaka utama, yaitu pandas untuk pengolahan dan manipulasi data, numpy untuk perhitungan numerik, streamlit sebagai framework pengembangan antarmuka aplikasi berbasis web, openpyxl untuk membaca berkas berformat .xlsx, serta altair untuk mendukung visualisasi data.

Data yang dapat digunakan dalam sistem merupakan data dengan format .xlsx yang berisi data alternatif penerima dana bantuan beserta nilai kriteria yang digunakan dalam proses perhitungan. Struktur dataset disesuaikan dengan kebutuhan sistem, di mana setiap kolom merepresentasikan satu kriteria dan setiap baris merepresentasikan satu alternatif penerima dana.

Pada tahap pemrosesan data dalam website, validasi input dilakukan secara terbatas dengan memastikan bahwa kolom yang digunakan dalam perhitungan metode Weighted Product bertipe numerik. Jika terdapat data kriteria yang bertipe string, maka akan muncul peringatan bahwa data mengandung format string. Namun, sistem belum dilengkapi dengan mekanisme validasi lanjutan seperti pemeriksaan nilai kosong (missing value) secara otomatis. Oleh karena itu, ketepatan hasil perhitungan bergantung pada kesesuaian format dan kelengkapan data yang diunggah oleh pengguna.

7. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini akan disimpulkan semua hasil analisis yang telah dilakukan, serta akan diberikan saran-saran yang berhubungan dengan penelitian ini.

HASIL PENELITIAN

1. Pengumpulan Data

Dataset yang digunakan berasal dari data historis program PT Pos Indonesia yang memiliki 11 kolom dan 46 baris pada data mentah. Dataset mentah akan melalui proses penghapusan kolom yang tidak diperlukan. Data yang telah diproses dengan mengidentifikasi kolom-kolom yang diperlukan menyisakan 8 kolom dan 46 baris. Adapun deskripsi kolom variabel pada dataset adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Deskripsi Variabel Dataset

Nama Variabel	Tipe Data	Keterangan
Sektor	String	Digunakan
Provinsi	String	Tidak digunakan karena tidak menjadi dasar penentuan alokasi dana bantuan
Status	String	Digunakan
Tahun.Berdiri	Numerik	Digunakan
Jml.Modal	Numerik	Digunakan
Hsl.Penjualan	Numerik	Digunakan
Total.Kekayaan	Numerik	Digunakan
Usia	Numerik	Digunakan
Penghasilan	Numerik	Digunakan
Pinjaman	Numerik	Digunakan
Label	Numerik	Tidak digunakan karena merupakan hasil analisis lain di luar lingkup penelitian ini

2. Analisis Data

Dalam melakukan analisis menggunakan metode Weighted Product, terdapat tahapan-tahapan yang harus dilakukan. Berikut merupakan tahapan-tahapan dalam melakukan perhitungan menggunakan metode Weighted Product.

a. Penentuan Alternatif, Kriteria, Modal, dan Skala Bobot

Alternatif yang menjadi ID/label akan dituliskan dengan A1, A2, dan seterusnya untuk mewakili setiap perusahaan. Kriteria yang akan digunakan dilambangkan dengan K1, K2, dan seterusnya yaitu Sektor (K1), Status (K2), Tahun Berdiri (K3), Jumlah Modal (K4), Hasil penjualan (K5), Total kekayaan (K6), Penghasilan (K7), dan Pinjaman (K8). Modal dana yang digunakan dalam penelitian ini sebesar Rp100.000.000, dan skala bobot kriteria yang digunakan berada pada rentang 1 sampai 5, di mana nilai 1 menunjukkan tingkat kepentingan paling rendah dan nilai 5 menunjukkan tingkat kepentingan paling tinggi. Selain data bertipe numerik, data bertipe string juga ditransformasikan ke dalam bentuk numerik agar dapat diproses menggunakan metode Weighted Product. Proses transformasi dilakukan dengan mempertimbangkan karakteristik masing-masing variabel. Variabel sektor usaha ditransformasikan menggunakan skala ordinal 1 sampai 5 berdasarkan tingkat prioritas sektor, sedangkan variabel status usaha ditransformasikan menggunakan skala biner berjenjang dengan dua nilai, yaitu 1 dan 2, yang merepresentasikan perbedaan tingkat kelayakan antar kategori tanpa membentuk rentang ordinal yang luas. Hasil transformasi data string ditampilkan pada gambar berikut.

Tabel 2. Transformasi Data Sektor

Sektor	Bobot
Agribisnis	5
Makanan	5
Produk Kreatif	4
Jasa	3
Logistik	3
Retail	3
Barang Besar	2

Tabel 3. Transformasi Data Status

Status	Bobot
Milik	2
Sewa	1

b. Penentuan Bobot dan Normalisasi Bobot

Setelah seluruh data Kriteria bertipe numerik, maka akan dilakukan penentuan bobot untuk setiap Kriteria yang disertai penentuan nilai cost atau benefit. Nilai cost didasari oleh data Kriteria yang akan diprioritaskan dari nilai terendah (lebih rendah, lebih baik), sedangkan nilai benefit didasari oleh data Kriteria yang akan diprioritaskan dari nilai tertinggi (lebih tinggi, lebih baik). Hasil pembobotan ditentukan dari hasil diskusi yang telah disepakati. Berikut hasil pembobotan dan penentuan nilai cost atau benefit yang akan digunakan dalam penelitian.

Tabel 4. Hasil Pembobotan Kriteria

Kriteria	Kode	Bobot	Cost/Benefit
Sektor	K1	3	Benefit
Status	K2	3	Benefit
Tahun.Berdiri	K3	3	Benefit
Jml.Modal	K4	5	Cost
Hsl.Penjualan	K5	5	Cost
Total.Kekayaan	K6	3	Cost
Penghasilan	K7	3	Cost
Pinjaman	K8	4	Cost
Total		29	

Berdasarkan hasil pembobotan pada tabel 4, total bobot seluruh kriteria adalah 29. Oleh karena itu, dilakukan normalisasi bobot menggunakan metode normalisasi bobot proporsional, yaitu dengan membagi setiap bobot kriteria dengan total keseluruhan bobot sehingga jumlah bobot bernilai satu. Normalisasi ini bertujuan agar bobot setiap kriteria berada pada skala yang sebanding dan dapat digunakan dalam perhitungan metode Weighted Product. Hasil normalisasi bobot kriteria ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Normalisasi Bobot

Kriteria	Bobot
K1	0,103
K2	0,103
K3	0,103
K4	0,172
K5	0,172
K6	0,103
K7	0,103
K8	0,138
Total	1

c. Perhitungan Vektor S dan Vektor V

Sebelum melakukan perhitungan vektor S, bobot yang sudah dinormalisasi akan diubah sesuai nilai cost atau benefitnya yang akan menjadi pangkat dari setiap Kriteria. Nilai cost akan bernilai negatif dan nilai benefit akan bernilai positif.

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan nilai penjumlahan untuk vektor S adalah $1,0E-3$. Setelah menghitung nilai vektor S, maka dapat dilakukan perhitungan vektor V. Perhitungan vektor V yang merupakan hasil normalisasi vektor S adalah sebagai berikut.

Tabel 6. Vektor V

Alternatif	V	Alternatif	V
A1	1,7E-02	A24	1,9E-02
A2	7,2E-02	A25	2,5E-02
A3	1,5E-02	A26	2,7E-02
A4	1,6E-02	A27	3,7E-02
A5	2,5E-02	A28	2,1E-02
A6	2,2E-02	A29	3,1E-02
A7	6,1E-02	A30	3,1E-02
A8	9,9E-03	A31	2,0E-02
A9	1,7E-02	A32	1,8E-02
A10	1,0E-02	A33	2,6E-02
A11	1,7E-02	A34	2,1E-02
A12	6,4E-02	A35	1,2E-02
A13	9,4E-03	A36	4,6E-03
A14	1,6E-02	A37	2,5E-02
A15	1,5E-02	A38	1,6E-02
A16	1,8E-02	A39	1,3E-02
A17	1,8E-02	A40	8,7E-03
A18	1,2E-02	A41	1,3E-02
A19	4,4E-02	A42	1,6E-02
A20	8,8E-03	A43	2,3E-02
A21	2,8E-02	A44	2,1E-02
A22	1,1E-02	A45	7,7E-03
A23	1,8E-02	A46	2,0E-02
Jumlah	1		

Berdasarkan hasil pada Tabel 6, hasil vektor V sudah bernilai 1, sehingga dapat dilakukan perbandingan untuk setiap Alternatif.

d. Perangkingan dan Perhitungan Dana

Perangkingan akan dilakukan dengan mengurutkan nilai vektor V dari yang terbesar sampai yang terkecil, lalu dilanjutkan perhitungan dana untuk setiap Alternatif dengan mengalikan nilai vektor V dengan modal dana bantuan. Hasil perangkingan adalah sebagai berikut.

Tabel 7. Perangkingan

Alternatif	V	Rank	Bantuan Dana	Alternatif	V	Rank	Bantuan Dana
A2	0,072	1	Rp7.222.549	A17	0,018	24	Rp1.780.180
A12	0,064	2	Rp6.405.035	A32	0,018	25	Rp1.768.203
A7	0,061	3	Rp6.056.946	A11	0,017	26	Rp1.719.460
A19	0,044	4	Rp4.390.367	A9	0,017	27	Rp1.668.242
A27	0,037	5	Rp3.702.100	A1	0,017	28	Rp1.650.835
A29	0,031	6	Rp3.114.417	A4	0,016	29	Rp1.599.474
A30	0,031	7	Rp3.113.084	A42	0,016	30	Rp1.590.894
A21	0,028	8	Rp2.776.528	A14	0,016	31	Rp1.581.612
A26	0,027	9	Rp2.746.180	A38	0,016	32	Rp1.577.135
A33	0,026	10	Rp2.603.895	A15	0,015	33	Rp1.532.835
A37	0,025	11	Rp2.548.821	A3	0,015	34	Rp1.516.558
A5	0,025	12	Rp2.506.856	A41	0,013	35	Rp1.348.690
A25	0,025	13	Rp2.459.755	A39	0,013	36	Rp1.273.626
A43	0,023	14	Rp2.253.888	A35	0,012	37	Rp1.167.674
A6	0,022	15	Rp2.180.099	A18	0,012	38	Rp1.155.666
A28	0,021	16	Rp2.137.079	A22	0,011	39	Rp1.109.656
A34	0,021	17	Rp2.130.125	A10	0,010	40	Rp1.028.416
A44	0,021	18	Rp2.090.229	A8	0,010	41	Rp990.322
A31	0,020	19	Rp2.009.819	A13	0,009	42	Rp935.595
A46	0,020	20	Rp1.980.701	A20	0,009	43	Rp881.822
A24	0,019	21	Rp1.943.942	A40	0,009	44	Rp866.648
A23	0,018	22	Rp1.848.134	A45	0,008	45	Rp769.678
A16	0,018	23	Rp1.807.775	A36	0,005	46	Rp458.456
Modal Dana	Rp100.000.000						

Berdasarkan hasil pada tabel 6, untuk modal dana Rp100.000.000 yang akan dibagikan 100% ke 46 perusahaan akan menghasilkan bantuan paling banyak pada perusahaan A2 dengan nominal Rp7.222.549 dan bantuan paling sedikit pada perusahaan A36 dengan nominal Rp458.456. Selain pembagian dana ke seluruh perusahaan, dapat juga dilakukan perhitungan heuristik untuk pembagian berdasarkan prioritas. Penentuan dapat dilakukan menggunakan prinsip Pareto, dimana prinsip awalnya adalah 80% hasil disebabkan oleh 20% penyebab [16].

Prinsip Pareto digunakan dalam penelitian ini untuk menentukan kelompok prioritas penerima dana bantuan berdasarkan kontribusi nilai vektor V yang dihasilkan dari metode Weighted Product. Prosedur penerapan prinsip Pareto dilakukan dengan mengurutkan seluruh alternatif penerima dana secara menurun berdasarkan nilai V, kemudian menghitung nilai kumulatif vektor V mulai dari peringkat tertinggi hingga mencapai minimal 80% dari total keseluruhan nilai V. Alternatif yang termasuk dalam rentang kumulatif tersebut ditetapkan sebagai kelompok prioritas penerima dana bantuan.

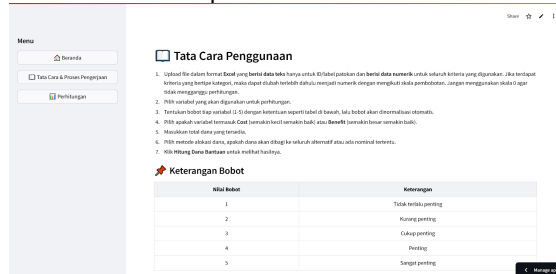
Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh sebanyak 28 perusahaan yang secara kumulatif mewakili sedikitnya 80% dari total nilai vektor V , sehingga dari 46 perusahaan dana hanya akan disebar ke 28 perusahaan dan menghasilkan bantuan paling banyak pada perusahaan A2 dengan nominal Rp9.187.211 dan bantuan paling sedikit pada perusahaan A1 dengan nominal Rp2.099.892. Pendekatan ini digunakan sebagai heuristik untuk mendukung alokasi dana secara bertahap.

3. Implementasi Streamlit

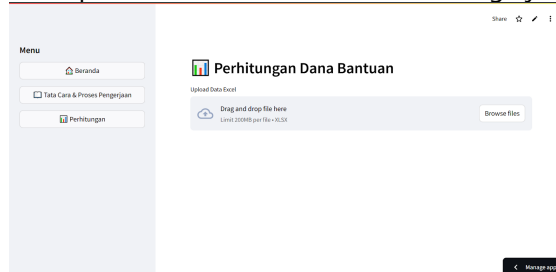
Tampilan antarmuka dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga bagian, yaitu tampilan menu beranda, tampilan menu tata cara dan proses pengerjaan, dan tampilan menu perhitungan. Tampilan untuk setiap menu adalah sebagai berikut.



Gambar 3. Tampilan Menu Beranda

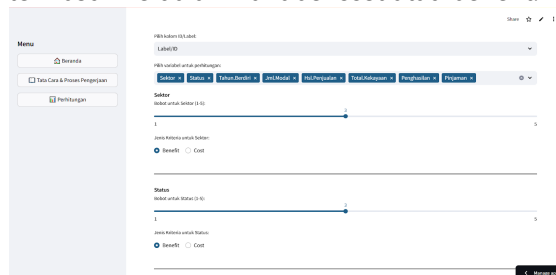


Gambar 4. Tampilan Menu Tata Cara & Proses Pengerjaan



Gambar 5. Tampilan Menu Perhitungan

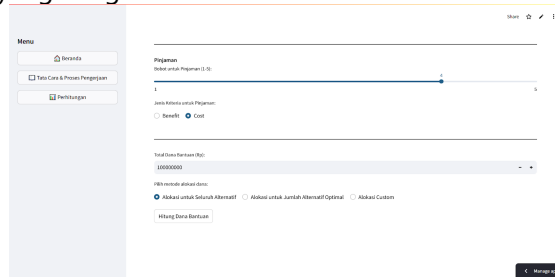
Pada menu perhitungan, pengguna dapat memasukkan dataset yang ingin dihitung dengan format numerik .xlsx. Website akan menampilkan preview data yang telah dimasukkan dan pengguna dapat memasukkan kolom-kolom yang akan digunakan sebagai variabel, lalu mengatur sendiri bobot untuk setiap variabel sesuai dengan tata cara penggunaan. Pengguna juga menentukan apakah variabel tersebut termasuk ke dalam variabel cost atau benefit.



Gambar 6. Tampilan Penentuan Variabel dan Bobot

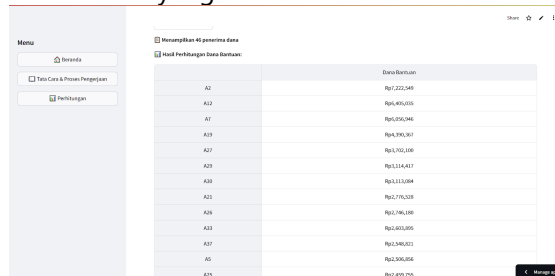
Setelah seluruh bobot telah ditentukan, user dapat menentukan modal dana yang dimiliki dan metode alokasi yang diinginkan seperti untuk seluruh alternatif, untuk jumlah alternatif optimal,

dan untuk jumlah kustomisasi alternatif. Jika memilih kustomisasi, maka akan ditampilkan kolom untuk menentukan nilai yang diinginkan.



Gambar 7. Tampilan Modal dan Metode Alokasi

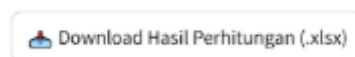
Setelah seluruh data diisi dengan benar, maka user dapat menekan tombol hitung dana bantuan yang akan menghasilkan perhitungan secara otomatis oleh sistem. User akan menerima hasil perhitungan data dalam bentuk tabel yang telah diurutkan berdasarkan alokasi tertinggi.



Alternatif	Dana Bantuan
A2	Rp7.222.549
A12	Rp6.405.035
A7	Rp6.056.946
A13	Rp6.056.946
A27	Rp6.056.946
A23	Rp6.056.946
A33	Rp6.056.946
A21	Rp6.056.946
A26	Rp6.056.946
A31	Rp6.056.946
A37	Rp6.056.946
A5	Rp6.056.946
A25	Rp6.056.946

Gambar 8. Tampilan Hasil Perhitungan

User juga dapat mengunduh tabel perhitungan dengan menekan tombol download. Hasil perhitungan akan terunduh dalam format .xlsx dengan nama Hasil_alokasi_Dana disertai dengan tanggal pengunduhan.



Gambar 9. Tampilan Tombol Download

4. Verifikasi Perhitungan

Verifikasi perhitungan dilakukan untuk memastikan bahwa implementasi metode Weighted Product menggunakan Python menghasilkan nominal dana bantuan yang identik dengan perhitungan manual berbasis spreadsheet. Proses verifikasi dilakukan dengan menggunakan satu skenario bobot yang sama pada kedua pendekatan, sesuai dengan bobot yang digunakan dalam penelitian ini. Tingkat kesesuaian hasil diukur menggunakan Mean Absolute Error (MAE) terhadap nominal dana bantuan yang dihasilkan. Hasil perhitungan dinyatakan sesuai apabila nilai MAE bernilai 0.

Hasil verifikasi menunjukkan bahwa seluruh nominal dana bantuan yang dihasilkan oleh sistem Python identik dengan hasil perhitungan manual menggunakan spreadsheet, yang ditunjukkan dengan nilai MAE = 0. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa implementasi perhitungan dalam sistem telah sesuai dengan perhitungan manual pada skenario bobot yang digunakan. Adapun hasil verifikasi perhitungan adalah sebagai berikut.

Tabel 8. Hasil Verifikasi Perhitungan

Alternatif	Perhitungan Manual	Perhitungan Python	Selisih
A2	Rp7.222.549	Rp7.222.549	0
A12	Rp6.405.035	Rp6.405.035	0
A7	Rp6.056.946	Rp6.056.946	0

PEMBAHASAN

Pada hasil penelitian, penggunaan kriteria Sektor (K1), Status (K2), Tahun Berdiri (K3), Jumlah Modal (K4), Hasil penjualan (K5), Total kekayaan (K6), Penghasilan (K7), dan Pinjaman (K8) disesuaikan dengan bobot dan jenis variabelnya masing-masing untuk mendapatkan nilai yang tepat. Penggunaan metode Weighted Product berhasil membagi modal dana Rp100.000.000 kepada 46 perusahaan dan menghasilkan bantuan paling banyak pada perusahaan A2 dengan nominal Rp7.222.549 dan bantuan paling sedikit pada perusahaan A36 dengan nominal Rp458.456. Kemudian penggunaan prinsip pareto membuat dana hanya akan disebar ke 28 perusahaan dan menghasilkan bantuan paling banyak pada perusahaan A2 dengan nominal Rp9.187.211 dan bantuan paling sedikit pada perusahaan A1 dengan nominal Rp2.099.892. Dana bantuan ini diberikan dengan tujuan untuk menyelamatkan usaha kecil agar terus berkembang, sehingga semakin kecil performa keuangannya maka semakin tinggi prioritas bantuannya. Sistem perhitungan Weighted Product ini juga berhasil diintegrasikan dengan Streamlit dan menghasilkan perhitungan yang tepat, sehingga perhitungan dapat dilakukan secara otomatis dan dapat digunakan untuk kebutuhan umum. Penggunaan Streamlit juga membantu dalam pemilihan metode perhitungan, sehingga pengguna dapat mengatur pembagian berdasarkan modal yang dimiliki.

KESIMPULAN

Penerapan metode Weighted Product dalam menentukan prioritas penerima dana bantuan terbukti efektif. Dengan total dana Rp100.000.000 yang dibagikan kepada 46 perusahaan, perusahaan A2 menerima bantuan tertinggi yaitu Rp7.222.549, sementara perusahaan A36 mendapat bantuan terendah yaitu Rp458.456. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dengan aturan cost dan benefit, perusahaan dengan modal, penjualan, kekayaan, dan penghasilan rendah, seperti A2, diprioritaskan untuk mendukung bisnis kecil sesuai tujuan awal. Hal ini mengonfirmasi bahwa metode Weighted Product dengan aturan cost dan benefit menghasilkan distribusi dana yang lebih objektif dan tepat sasaran.

Sistem yang dirancang mampu mengalokasikan dana bantuan secara optimal sesuai dengan anggaran yang ditetapkan. Berdasarkan hasil pengujian, perhitungan yang dihasilkan oleh sistem menggunakan Python memiliki tingkat kesesuaian 100% dengan hasil yang dilakukan secara manual menggunakan Google Spreadsheet.

Implementasi metode Weighted Product dalam bentuk website menggunakan Streamlit berhasil mempermudah proses pengambilan keputusan. Dengan fitur yang user-friendly, pemberi dana dapat dengan mudah menggunakan berbagai jenis data, menyesuaikan bobot kriteria, serta melihat hasil prioritas dan distribusi dana secara optimal. Sistem juga dapat mendistribusikan dana dengan pemilihan penerima secara kustom atau pemilihan penerima dengan prinsip pareto dengan batas 80% dari nilai yang dihasilkan.

Saran yang dapat dilakukan yaitu mengembangkan keberlanjutan sistem agar tidak hanya digunakan untuk alokasi dana bantuan, tetapi juga untuk berbagai proses pengambilan keputusan lainnya, seperti seleksi beasiswa, pemilihan vendor, atau prioritas proyek investasi. Selain itu, disarankan untuk melakukan uji ketahanan (sensitivity analysis) terhadap perubahan bobot kriteria dan validasi lintas gelombang pada periode penyaluran yang berbeda guna memastikan stabilitas serta efektivitas alokasi dana secara berkelanjutan.

REFERENCES

- [1] "7 Sumber Bantuan Modal Usaha untuk Memulai Bisnis!," Esb.id.
- [2] F. A. Maresti, K. Mustaqim, and N. G. Ginasta, "Implementasi Naive Bayes pada Sistem Asesmen Program Kemitraan dan Bina Lingkungan PT. Pos Indonesia," *Jurnal Ilmiah Komputasi*, vol. 23, no. 2, Jun. 2024, doi: 10.32409/jikstik.23.2.3584.
- [3] B. Muslim, D. Puspita, and R. Syahri, "IMPLEMENTASI METODE WEIGHTED PRODUCT (WP) DALAM MENENTUKAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMA BEASISWA KURANG MAMPU," *Riduan Syahri Jurnal Ilmiah Betrik*, vol. 14, no. 02, pp. 305–12, Aug. 2023, Accessed: Feb. 06, 2025. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/profile/Buhori-Muslim/publication/372960275_IMPLEMENTASI_METODE_WEIGHTED_PRODUCT_WP_DALAM_MENENTUKAN_SISTEM_PENDUKUNG_KEPUTUSAN_PENERIMA_BEASISWA_KURANG_MAMPU/links/64d

- 1c7fc806a9e4e5cf76488/IMPLEMENTASI-METODE-WEIGHTED-PRODUCT-WP-DALAM-MENENTUKAN-SISTEM-PENDUKUNG-KEPUTUSAN-PENERIMA-BEASISWA-KURANG-MAMPU.pdf
- [4] S. Halawa, "IMPLEMENTASI METODE WEIGHTED PRODUCT DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI PENERIMAAN GURU BARU PADA SMK NEGERI 1 MAZINO," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 13, no. 3S1, Oct. 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i3S1.7971.
 - [5] H. J. Pramana, N. Sucioyno, E. D. S. Mulyani, S. S. Sundari, M. R. Nugraha, and E. I. Hak, "Implementasi Metode Weighted Product (WP) Dalam Penentuan Calon Penerima Bantuan Dana Desa (Studi Kasus : Desa Gegempalan)," *Februari*, vol. 12, no. 1, pp. 203–213, Feb. 2023, Accessed: Feb. 06, 2025. [Online]. Available: <https://ejurnal.undipa.ac.id/index.php/sisiti/issue/view/78>
 - [6] J. Kuswanto, A. F. Wulandari, I. Yani, S. R. N. Samudra, and J. Dapiokta, "Penerapan Metode Weighted Product (WP) untuk Menentukan Penerimaan BLT di Desa Rawasari," *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, vol. 3, no. 5, pp. 503–508, 2023, [Online]. Available: <https://djournals.com/klik>
 - [7] M. H. Adiansyah, M. Ahsan, and A. E. Budianto, "IMPLEMENTASI METODE WEIGHTED PRODUCT SEBAGAI SISTEM REKOMENDASI PEMILIHAN DESTINASI WISATA DAN KULINER FAVORIT DI MALANG," *Jurnal Terapan Sains & teknologi (RAINSTEK)*, vol. 2, no. 2, pp. 147–153, 2020, Accessed: Feb. 06, 2025. [Online]. Available: <https://ejournal.unikama.ac.id/index.php/jtst/article/view/4243/2648>
 - [8] A. Sugiarto, R. Rizky, Susilawati, A. Mira Yunita, and Z. Hakim, "Bianglala Informatika Metode Weighted Product Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bonus Pegawai Pada CV Bejo Perkasa," vol. 8, no. 2, pp. 100–04, 2020, Accessed: Feb. 06, 2025. [Online]. Available: <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/Bianglala/article/view/8806/4427>
 - [9] A. Tholib, *Implementasi Algoritma Machine Learning Berbasis Web dengan Framework Streamlit*, 1st ed. Pustaka Nurja, 2023. [Online]. Available: <https://pustakanurja.unuja.ac.id>
 - [10] A. Putranto, N. L. Azizah, and I. R. I. Astutik, "Sistem Prediksi Penyakit Jantung Berbasis Web Menggunakan Metode SVM dan Framework Streamlit," *KESATRIA: Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer & Manajemen)*, vol. 4, no. 2, pp. 442–452, 2023, [Online]. Available: <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/heart+disease>
 - [11] N. M. I. Jauhari, R. Wulanningrum, and A. B. Setiawan, "Sistem Deteksi Kendaraan Menggunakan StreamLit Metode Yolo Kediri," *Seminar Nasional Inovasi Teknologi (INOTEK)*, vol. 8, pp. 1331–1336, Aug. 2024, Accessed: Feb. 06, 2025. [Online]. Available: <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/view/5071/3505>
 - [12] K. Sandi, R. A. Yusda, and W. M. Kifti, "Perbandingan Metode Simple Additive Weighting dan Weighted Product Dalam Pemberian Dana Pengembang Usaha Agribisnis Perdesaan," *Seminar Nasional Informatika (SENATIKA) Prosiding SENATIKA*, 2021, Accessed: Feb. 06, 2025. [Online]. Available: <https://ejournal.pelitaindonesia.ac.id/ojs32/index.php/SENATIKA/article/view/1209/685>
 - [13] Nurhayati, R. Hayami, and Y. Fatma, "Penerapan Metode Weighted Product(WP) Sebagai Pendukung Prioritas Penerima Bantuan Pinjaman Modal UMKM," *PROSIDING Seminar Nasional Computation Technology and its Application*, vol. 1, 2020, Accessed: Feb. 06, 2025. [Online]. Available: <https://ejurnal.umri.ac.id/index.php/CTIA/article/view/1819>
 - [14] N. Arminarahmah and G. Mahalisa, "Implementasi Model Machine Learning pada Klasifikasi Status Penyakit Diabetes Berbasis Streamlit," *Smart Comp: Jurnalnya Orang Pintar Komputer*, vol. 13, no. 3, Jul. 2024, doi: 10.30591/smartcomp.v13i3.5866.
 - [15] J. Fajar Eka and D. Priharsari, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Persediaan Bahan Produksi dengan menggunakan Metode Weighted Product berbasis Android (Studi Kasus: Burger Moe)," 2022. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
 - [16] A. Saefullah, A. Fadli, Nurhayati, I. Agustina, and F. Abas, "Implementasi Prinsip Pareto Dan Penentuan Biaya Usaha Seblak Naha Rindu," *Jurnal Media Wahana Ekonomika*, no. 1, p. 1, Apr. 2023, [Online]. Available: <https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/Ekonomika/index>