



Perancangan Model Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Formasi CASN Menggunakan *Naïve Bayes* dan *Simple Additive Weighting*

Wahyu Cesar^{1*}, Riki Ramdani Saputra¹, Gandung Triyono²

¹Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Budi Luhur, Indonesia.

²Program Studi Sistem Informasi, Universitas Budi Luhur, Indonesia.

Artikel Info

Kata Kunci:

e-Formasi;
Naïve Bayes;
Simple Additive Weighting;
Sistem Pendukung Keputusan.

Keywords:

e-Formasi;
Naïve Bayes;
Simple Additive Weighting;
Decision Support System

Riwayat Artikel:

Submitted: 21 Juni 2023

Accepted: 23 Januari 2024

Published: 16 Februari 2024

Abstrak: Di era reformasi birokrasi, pengelolaan manajemen Aparatur Sipil Negara (ASN) menjadi satu hal penting karena dapat mendorong efisiensi anggaran serta memaksimalkan kinerja dan layanan pemerintah. Salah satu penyebab belum optimalnya kinerja ASN hingga saat ini yaitu belum tepatnya penempatan formasi penerimaan pegawai CASN yang disebabkan belum adanya sistem pendukung keputusan yang digunakan oleh biro kepegawaian pada instansi pemerintah pada saat menentukan formasi CASN berdasarkan pada analisa kebutuhan pegawai dari setiap unit kerja. Oleh sebab itu kebijakan pemerintah melalui Surat kementerian PANRB Nomor: B-2156/M.PAN.RB/5/2014 terkait optimalisasi kebutuhan ASN, diperlukan analisa penyusunan kebutuhan formasi CASN dari setiap instansi pemerintah menggunakan e-Formasi. Dalam mendukung kebijakan pemerintah tersebut, tujuan penelitian ini adalah membuat model sistem pendukung keputusan untuk membantu instansi pemerintah dalam menganalisa kebutuhan formasi CASN dengan metode *Naïve Bayes Classifier* dan *Simple Additive Weighting* (SAW). Model algoritma *Naïve Bayes Classifier* yang menghasilkan nilai akurasi 94,44%. SAW digunakan untuk meranking unit kerja prioritas yang sangat membutuhkan formasi pegawai. Hasil penelitian ini dari sebuah model sistem pendukung keputusan dengan kombinasi algortima *Naïve Bayes* dan SAW didapatkan kelas dan alternatif A7, A8, A9, A4, dan A6 yang merupakan top 5 unit kerja prioritas yang paling membutuhkan pegawai CASN.

Abstract: In the era of bureaucratic reform, managing the management of the State Civil Apparatus (ASN) is an important matter because it can encourage budget efficiency and maximize government performance and services. One of the causes of ASN's not optimal performance to date is the inaccuracy of the placement of CASN recruitment formations due to the absence of a decision support system used by the personnel bureau in government agencies when determining CASN formations based on an analysis of the needs of employees from each work unit. Therefore, the government policy through the PANRB ministry letter Number: B-2156/M.PAN.RB/5/2014 regarding optimizing the needs of ASN, requires an analysis of the preparation of CASN formation needs from each government agency using e-Formasi. In supporting this government policy, the purpose of this research is to create a decision support system model to assist government agencies in analyzing CASN formation needs using the *Naïve Bayes Classifier* and *Simple Additive Weighting* (SAW) methods. The *Naïve Bayes Classifier* algorithm model produces an accuracy value of 94.44%. SAW is used to rank priority work units that really need employee

formation. The results of this study from a decision support system model with a combination of the Naïve Bayes and SAW algorithms obtained classes and alternatives A7, A8, A9, A4, and A6 which are the top 5 priority work units that most need CASN employees.

Corresponding Author:

Wahyu Cesar

Email: 2111601379@student.budiluhur.ac.id

PENDAHULUAN

Reformasi Birokrasi sesuai amanat dari Undang-Undang Nomor 5 Tahun 2014 tentang Aparatur Sipil Negara hingga saat ini belum memperlihatkan hasil maksimal (Katharina, 2018). Pengelolaan manajemen Aparatur Sipil Negara menjadi satu hal penting karena dapat mendorong efisiensi anggaran serta memaksimalkan kinerja dan layanan instansi pemerintah (Adriana, 2022). Perampungan dan peleburan beberapa instansi pemerintah menjadi satu mengakibatkan terjadinya kolaborasi pegawai ASN. Keleluasaan pegawai memilih unit kerja baru yang sesuai kualifikasi dan domisili mengakibatkan ketimpangan distribusi pegawai. Penerimaan Calon Aparatur Sipil Negara merupakan salah satu upaya menutupi kekurangan pegawai agar jumlahnya proporsional sesuai dengan kebutuhan unit kerja (Cesar et al., 2023).

Berdasarkan Surat Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Nomor B.5548/M.PAN-RB/12/2014 Tanggal 17 Desember 2014 tentang Optimalisasi Kebutuhan ASN Sistem E-Formasi dan Surat Badan Kepegawaian Negara Nomor K.26-30/V256-5/99 Tanggal 11 Desember 2014 tentang Penyusunan Perencanaan Kebutuhan Pegawai ASN TA 2015 maka dalam menyusun Formasi PNS Tahun 2015 seluruh daerah harus menggunakan aplikasi e-Formasi. Dalam menyusun e-Formasi, dibutuhkan admin lokal yang mempunyai tugas mengisi Analisa Jabatan tiap-tiap Pegawai dengan Jabatan Fungsional Umum dan Jabatan Fungsional Tertentu (Safitri, 2016).

Dalam penyusunan e-formasi CASN, setiap Kementerian/ Lembaga Negara atau Instansi pemerintah baik pusat maupun daerah wajib melakukan analisa kebutuhan pegawai dan melaporkannya menggunakan sistem ini, dengan tenggat waktu batas penyelesaian e-formasi sesuai jadwal yang sudah ditentukan oleh Kementerian PANRB. Tujuh faktor yang menjadi pertimbangan diperlukannya tambahan formasi CASN pada instansi pemerintah berdasarkan Surat Edaran Kementerian PANRB Nomor: B-2156/M.PAN.RB/5/2014 terkait optimalisasi kebutuhan pegawai ASN adalah jumlah ASN yang ada pada saat ini, jumlah ASN yang mencapai Batas Usia Pensiun, adanya alokasi formasi ASN tahun sebelumnya yang tidak terlaksana, jumlah lulusan ikatan dinas, ketersediaan alokasi formasi di utamakan jabatan fungsional, kebijakan yang mendukung percepatan pembangunan nasional dan ruang lingkup Instansi. Oleh karena itu dalam rangka mendukung kebijakan pemerintah tersebut maka penulis menentukan tujuan penelitian ini yaitu membuat model sistem pendukung keputusan untuk membantu instansi pemerintah dalam menganalisa kebutuhan formasi CASN di unit kerja.

Penelitian terdahulu berdasarkan hasil tinjauan pustaka yang terkait dengan penelitian ini ada beberapa metode penelitian yang menggunakan metode algoritma *Data Mining* untuk merancang sistem pendukung keputusan (*Decision Support System*), tinjauan pustaka tersebut antara lain artikel ilmiah dari (Dewi et al., 2021) yang memanfaatkan algoritma klasifikasi Naïve Bayes Classifier untuk sistem pendukung keputusan rekomendasi kenaikan jabatan pegawai menggunakan software RapidMiner dengan nilai akurasi sebesar 91,67%, tinjauan pustaka yang kedua adalah artikel ilmiah terkait topik sistem pendukung keputusan dari (Yendra et al., 2020) yang memanfaatkan algoritma klasifikasi Naïve Bayes Classifier untuk mendukung keputusan seleksi penerimaan CPNS untuk fitur kontinu menggunakan distribusi normal (nilai akurasi 81%) maupun distribusi gamma (nilai akurasi 70%), tinjauan pustaka yang ketiga yaitu artikel ilmiah dengan topik terkait sistem pendukung keputusan adalah dari (Melani & Bachtiar, 2022) yang mengkombinasikan algoritma DSS TOPSIS dan SAW untuk rekomendasi kenaikan pangkat PNS dengan hasil lima alternatif yang tertinggi bernilai 1

dan terendah bernilai 0,572 dan tinjauan pustaka yang terakhir adalah artikel ilmiah dari (Cesar et al., 2023) yang menggunakan metode K-Means Clustering untuk klasterisasi kebutuhan CASN pada Instansi Pemerintah dengan nilai hasil akurasi model menggunakan metode Davies Bouldin Index (DBI) adalah 0,299.

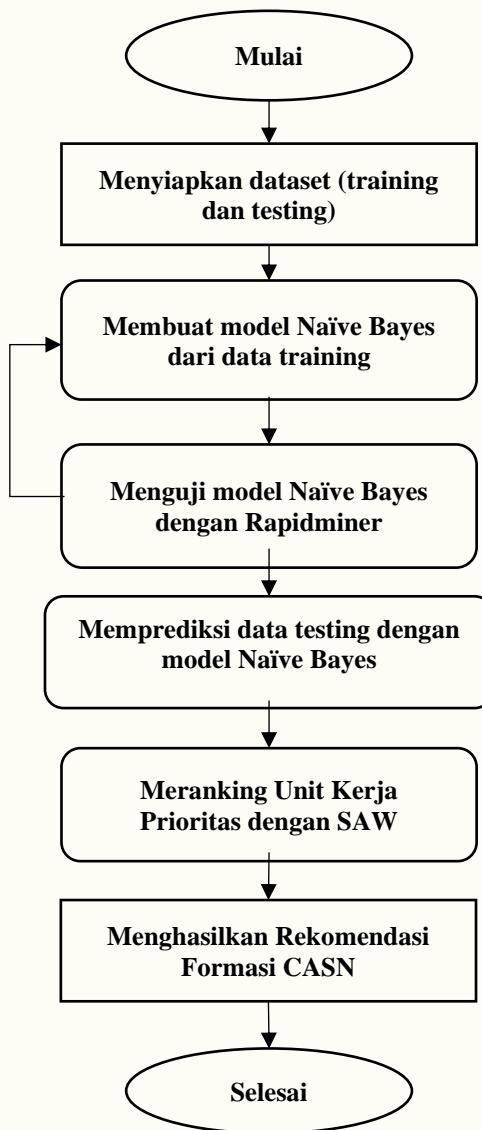
Perbedaan dan kebaruan penelitian ini adalah terkait metode yang digunakan yaitu apabila penelitian sebelumnya hanya menggunakan satu metode Data Mining atau DSS saja, maka pada penelitian ini mencoba mengkombinasikan algortima klasifikasi Data Mining *Naïve Bayes Classifier* dengan algoritma DSS *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk menghasilkan model sistem pendukung keputusan yang bertujuan membantu instansi pemerintah dalam menganalisa kebutuhan formasi CASN dengan melakukan klasifikasi dan perankingan kebutuhan pegawai setiap unit kerja.

Naïve Bayes Classifier merupakan sebuah algoritma pengklasifikasian probabilistik sederhana yang menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari dataset yang diberikan (Kawani, 2019). Singkatnya, ini adalah pengklasifikasian probabilistik. Algoritma Naive Bayes disebut "naif" karena membuat asumsi bahwa kemunculan fitur tertentu tidak tergantung pada kemunculan fitur lainnya. Misalnya, mengidentifikasi buah berdasarkan warna, bentuk, dan rasanya, maka buah berwarna oranye, bulat, dan tajam kemungkinan besar adalah jeruk. Bahkan jika ciri-ciri ini bergantung satu sama lain atau pada keberadaan ciri-ciri lain, semua sifat ini secara individual berkontribusi pada kemungkinan bahwa buah ini adalah jeruk dan itulah sebabnya dikenal sebagai "naif." Adapun bagian "Bayes", mengacu pada ahli statistik dan filsuf, Thomas Bayes dan teorema yang dinamai menurut namanya, yang merupakan dasar Algoritma Naive Bayes (Ridwan, 2020). Metode klasifikasi *Naïve Bayes Classifier* cocok digunakan dalam penelitian ini karena metode ini merupakan metode klasifikasi yang berdasarkan pada Teorema Bayes, dimana metode ini memanfaatkan perhitungan probabilitas dan statistika yang dapat digunakan untuk memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman yang terjadi di masa sebelumnya (Syarli & Muin, 2016). Maka data atribut faktor penerimaan CASN sebelumnya dan data kepadatan pegawai di setiap unit kerja sebelumnya dapat digunakan untuk memprediksi unit kerja yang membutuhkan tambahan formasi CASN berikutnya yang diklasifikasi berdasarkan probabilitas kebutuhan pegawai pada unit kerja menggunakan atribut 7 (tujuh) faktor yang telah ditentukan dalam surat edaran Kementerian PANRB, untuk dijadikan sebagai kriteria.

Simple Additive Weighting (SAW) biasanya disebut sebagai sebuah metode penjumlahan terbobot. Pada dasarnya metode SAW ini merupakan metode yang bertujuan untuk melakukan pencarian penjumlahan terbobot dari kinerja yang terdapat perengkingan pada alternatif di semua atributnya. Metode ini memiliki kebutuhan yaitu matriks keputusan (X) yang dinormalisasi ke sebuah skala yang bisa dibandingkan pada semua rating alternatif yang available (Fitriyani et al., 2016). Metode SAW merupakan metode yang sangat terkenal dan sangat banyak digunakan untuk menghadapi berbagai situasi seperti masalah dari metode MADM (*Multiple Attribute Decision Making*) dan juga metode yang di sebut dengan *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (Frindo, 2018). *Multiple Attribute Decision Making* adalah sebuah metode yang dipakai untuk melakukan searching optimal alternative dari berbagai alternatif yang mempunyai kriteria - kriteria tertentu. Metode SAW merekomendasikan kreator atau stakeholder dari keputusan dapat menentukan bobot untuk setiap atribut (Putra et al., 2022). Metode ini menuntut keharusan dalam membuat keputusan untuk menentukan bobot bagi semua atributnya. Dengan menjumlahkan seluruh hasil dari perkalian antara perengkingan maka akan menghasilkan nilai akhir untuk skor total. Hasil yang didapat dari proses rating yaitu penjumlahan dari perkalian matriks yang sudah dinormalisasi R yang mempunyai vektor bobot sehingga dapat memperoleh nilai terbesar akan terpilih sebagai alternatif yang terbaik untuk dijadikan sebuah solusi. Pada penelitian ini metode *Simple Additive Weighting* (SAW) sangat sesuai apabila digunakan untuk meranking alternatif unit kerja yang paling membutuhkan formasi pegawai untuk menentukan prioritas pemberian tambahan formasi pegawai CASN, karena kuota formasi penerimaan CASN tiap tahunnya yang ditentukan oleh Kementerian PANRB jumlahnya sangat terbatas, karena keterbatasan rasio anggaran biaya belanja pegawai pemerintah.

METODE

Metode dalam penelitian ini menggunakan algoritma klasifikasi *Naïve Bayes Classifier* yang merupakan sebuah algoritma pengklasifikasi probalitas sederhana yang mengaplikasikan Teorema Bayes dengan asumsi ketidaktergantungan (independent) yang tinggi (Ghaniy & Sihotang, 2019). Keuntungan penggunaan metode *Naïve Bayes Classifier* adalah bahwa metode ini hanya membutuhkan jumlah data pelatihan (*data training*) yang kecil untuk menentukan estimasi parameter yang diperlukan dalam proses pembuatan model pengklasifikasian (Moonallika et al., 2020). Gambar 1 merupakan diagram alur tahapan penelitian ini.



Gambar 1. Diagram Alur Tahapan Penelitian

Dalam penelitian ini penulis bertujuan membangun model sistem pendukung keputusan untuk menentukan formasi CASN dengan melakukan rekapitulasi dataset penempatan pegawai di setiap unit kerja dari suatu instansi pemerintah. Pada tahap awal penulis mempersiapkan komposisi 104 data training (85,2%), 18 data testing (14,8%) dan faktor yang menjadi atribut kriteria dalam perhitungan probabilitas Naïve Bayes berdasarkan ketentuan pemerintah pada Surat Edaran Kementerian PANRB yaitu antara lain yaitu Jumlah ASN, Jumlah ASN mencapai Batas Usia Pensiun, Jumlah ASN Lulusan Ikatan Dinas, Adanya Alokasi Formasi CASN Tahun Sebelumnya yang Tidak Terlaksana, Ketersediaan Alokasi Formasi Jabatan Fungsional, Beban Capaian Unit Kerja (Berdasarkan Analisis Jabatan), Adanya Beban Kerja External (misal: Kerja Sama dengan Mitra,dll).

Pelabelan data training untuk pembuatan model dihasilkan secara manual berdasarkan hasil wawancara dengan pakar yaitu salah satu staf biro kepegawaian pada instansi terkait, dan melihat dari data penerimaan formasi CASN di tahun sebelumnya. Tahap selanjutnya hasil pemodelan klasifikasi Naïve Bayes akan digunakan untuk memprediksi data testing, namun perlu dilakukan uji model dengan menggunakan software *Rapidminer*. *Rapidminer* merupakan perangkat lunak yang bersifat terbuka (*open source*) yang dapat memberikan solusi untuk melakukan analisis terhadap data mining, text mining dan analisis prediksi (Wijaya et al., 2019), melalui pengolahan dataset untuk mencari pola sesuai dengan tujuan dari pengolahan data tersebut, tidak semua algoritma yang ada dapat sesuai atau dapat mengolah data set dengan penyesuaian pola data dan sesuai dengan tujuan dari pengolahan data (Dewi et al., 2021).

Tahapan selanjutnya setelah mendapatkan model yang baik untuk memprediksi data maka dilakukan proses prediksi sample data testing untuk menentukan unit kerja mana saja yang membutuhkan tambahan formasi CASN. Dan tahapan selanjutnya adalah melakukan perankingan dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Dimana metode ini merupakan metode pembilangan terbobot atau metode yang memberikan kriteria-kriteria tertentu yang memiliki bobot nilai masing masing sehingga dari hasil penjumlahan bobot tersebut akan diperoleh hasil yang menjadi keputusan. Adapun langkah-langkah dalam penyelesaian masalah menggunakan metode SAW (*Simple Additive Weighting*), yaitu sebagai berikut (Melani & Bachtiar, 2022) yang pertama yaitu Menentukan Alternatif (A_i) dan Kriteria (C_j) yang akan diajukan dalam pengambilan keputusan. Kemudian menentukan Nilai Bobot (W) untuk setiap kriteria berdasarkan alternatif yang digunakan. Berikutnya adalah tahap menentukan matriks normalisasi, dibuat berdasarkan kriteria (C_j) untuk menyesuaikan dengan jenis atribut (keuntungan atau biaya) sehingga diperoleh matriks normalisasi R . Seluruh nilai atribut pada setiap alternatif akan dihitung menggunakan rumus berikut :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\text{Max}x_{ij}} \quad \text{Jika } j \text{ atribut keuntungan (Benefit)}$$

$$r_{ij} = \frac{\text{Min}x_{ij}}{x_{ij}} \quad \text{Jika } j \text{ adalah atribut biaya (Cost)}$$

Keterangan :

r_{ij} = rating ternormalisasi

$\text{Max}x_{ij}$ = nilai tertinggi alternatif dalam satu kolom dan baris atribut

$\text{Min}x_{ij}$ = nilai terendah alternatif dalam satu kolom dan baris atribut

x_{ij} = baris dan kolom atribut

Menentukan nilai akhir atau preferensi. Hasil normalisasi dan bobot akan dijumlahkan untuk memperoleh hasil akhir, dengan rumus sebagai berikut :

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad (1)$$

Keterangan persamaan (1):

V_i = Nilai akhir

w_j = Bobot kriteria yang sudah ditetapkan

r_{ij} = Hasil normalisasi

Hasil akhir diperoleh dari proses perangkingan yaitu penjumlahan dari hasil perkalian matriks ternormalisasi (R) dengan nilai bobot kriteria (W) sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik sebagai solusi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Menyiapkan dataset yang dibagi menjadi data training dan data testing dilakukan pada tahap awal oleh penulis. Telah dipersiapkan komposisi 104 sample data training (85,2%) dan 18 sample data untuk testing (14,8%) yang merupakan data dari salah satu instansi pemerintah yang terbesar di Indonesia yang memiliki lebih dari 100 unit kerja dan lebih dari 10.000 pegawai ASN yang dianggap oleh penulis dapat mewakili seluruh instansi pemerintah baik pusat maupun daerah. Kemudian dilakukan pelabelan dataset tersebut oleh penulis melalui proses wawancara dengan salah satu staf biro kepegawaian instansi pemerintah terkait kriteria unit kerja yang membutuhkan atau tidak membutuhkan formasi CASN. Tabel 1 merupakan tabel data training yang telah dilabelkan dan digunakan pada penelitian ini.

Tabel 1. Data Training untuk Pemodelan Naïve Bayes

Unit Kerja	Jumlah ASN	Jumlah ASN Mencapai Batas Usia	Jumlah ASN Lulusan Ikatan Dinas	Adanya Formasi CASN Tahun Sebelumnya yang Tidak Terlaksana	Alokasi Formasi Jabatan Fungsional	Beban Unit Kerja (Berdasarkan Analisis Jabatan)	Adanya Beban Kerja (Kerja Sama dengan Mitra)	Membutuhkan Formasi CASN
1	9	1	4	ADA	TERSEDIA	SEDANG	ADA	YA
2	35	5	2	ADA	TERSEDIA	SEDANG	TIDAK ADA	YA
3	69	23	6	TIDAK ADA	TERSEDIA	SEDANG	TIDAK ADA	YA
.
104	102	56	3	TIDAK ADA	TERSEDIA	SEDANG	ADA	TIDAK

Telah dilakukan pelabelan 104 data training dari dataset unit kerja pada Tabel 1 melalui proses wawancara, dengan mendapatkan 66 unit kerja yang membutuhkan formasi CASN (YA) dan 38 unit kerja yang tidak membutuhkan formasi CASN (TIDAK). Proses berikutnya adalah melakukan perhitungan probabilitas data training untuk pemodelan Naïve Bayes, untuk kriteria C1 s/d C3 (data numerik) dilakukan dengan menghitung nilai means dan standar deviasi(Kawani, 2019), sedangkan untuk kriteria C4 s/d C7 (data binominal) nilai perhitungan probabilitasnya adalah seperti pada tabel berikut:

Tabel 2. Perhitungan Probabilitas Kriteria Data Training

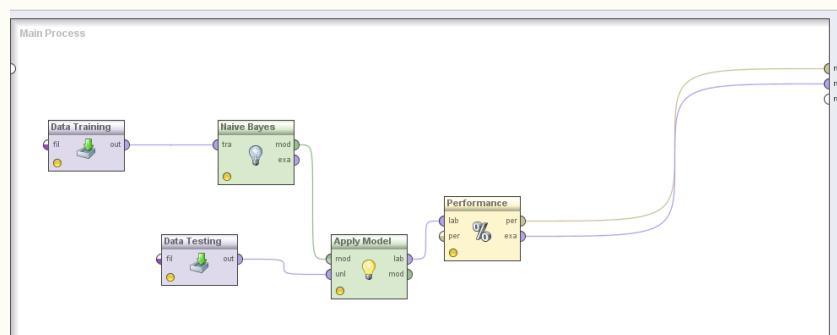
C4	YA	TIDAK	C5	YA	TIDAK
ADA	0,3333	0,0263	TERSEDIA	1,0000	0,8947
TIDAK ADA	0,6667	0,9737	PENUH	0,0000	0,1053
C6	YA	TIDAK	C7	YA	TIDAK
SEDANG	0,3182	0,5789	ADA	0,5909	0,2368
BERAT	0,6818	0,4211	TIDAK ADA	0,4091	0,7632

Berikut merupakan tabel (Tabel 3) hasil perhitungan data testing (18 unit kerja) untuk prediksi kebutuhan formasi CASN dengan model Naïve Bayes.

Tabel 3. Data Testing untuk Hasil Pemodelan Naïve Bayes

Unit Kerja	Jumlah ASN	Jumlah ASN Mencapai Batas Usia Pensiun	Jumlah ASN Lulusan Ikatan Dinas	Adanya Alokasi Formasi CASN Tahun Sebelumnya yang Tidak Terlaksana	Alokasi Formasi Jabatan Fungsional	Beban Capaian Unit Kerja (Berdasarkan Analisis Jabatan)	Adanya Beban Kerja External (Kerja Sama dengan Mitra)	Membuatkan Formasi CASN
1	54	9	7	TIDAK ADA	TERSEDIA	BERAT	ADA	YA
2	210	50	2	TIDAK ADA	TERSEDIA	BERAT	ADA	TIDAK
3	30	2	2	ADA	TERSEDIA	SEDANG	TIDAK ADA	YA
4	81	30	1	TIDAK ADA	TERSEDIA	SEDANG	TIDAK ADA	TIDAK
5	91	25	3	TIDAK ADA	TERSEDIA	BERAT	ADA	YA
6	186	31	2	TIDAK ADA	TERSEDIA	SEDANG	ADA	TIDAK
7	104	23	2	TIDAK ADA	TERSEDIA	BERAT	ADA	YA
8	119	12	7	TIDAK ADA	TERSEDIA	BERAT	TIDAK ADA	YA
9	25	8	7	ADA	TERSEDIA	BERAT	TIDAK ADA	YA
10	153	39	7	TIDAK ADA	TERSEDIA	BERAT	TIDAK ADA	TIDAK
11	121	44	2	TIDAK ADA	TERSEDIA	SEDANG	ADA	TIDAK
12	114	36	2	TIDAK ADA	PENUH	SEDANG	TIDAK ADA	TIDAK
13	23	4	1	ADA	TERSEDIA	BERAT	ADA	YA
14	30	8	1	ADA	TERSEDIA	SEDANG	ADA	YA
15	88	37	5	ADA	TERSEDIA	BERAT	ADA	YA
16	116	35	2	TIDAK ADA	TERSEDIA	SEDANG	TIDAK ADA	TIDAK
17	52	14	7	TIDAK ADA	TERSEDIA	SEDANG	TIDAK ADA	YA
18	32	6	5	ADA	TERSEDIA	BERAT	TIDAK ADA	YA

Pengujian model algoritma klasifikasi Naïve Bayes dengan menggunakan software pengolahan datamining yaitu Rapiminer. Berikut merupakan skema pemodelan Naïve Bayes pada software Rapidminer.



Gambar 2. Skema Pemodelan Naïve Bayes pada Software Rapidminer

Skema pemodelan Naïve Bayes yang dibangun pada software Rapidminer menggunakan perhitungan probabilitas data training yang hasilnya digunakan untuk memprediksi data testing pada bagian kotak "Apply Model". Uji akurasi model dilakukan dengan menambahkan kotak "Performance" pada output kotak "Apply Model". Hasil prediksi dan uji akurasi model Naïve Bayes ini adalah seperti pada gambar berikut.

Row No.	Membutuhk...	confidence(...	confidence(...	prediction(...	Unit Kerja	Jumlah ASN	Jumlah AS...	Jumlah AS...	Adanya Alok...	Alokasi For...	Beban Cap...	Adanya Beb...
1	YA	0.998	0.002	YA	1	54	9	7	TIDAK ADA	TERSEDIA	BERAT	ADA
2	TIDAK	0.000	1.000	TIDAK	2	210	50	2	TIDAK ADA	TERSEDIA	BERAT	ADA
3	YA	0.999	0.001	YA	3	30	2	2	ADA	TERSEDIA	SEDANG	TIDAK ADA
4	TIDAK	0.859	0.141	YA	4	81	30	1	TIDAK ADA	TERSEDIA	SEDANG	TIDAK ADA
5	YA	0.920	0.080	YA	5	91	25	3	TIDAK ADA	TERSEDIA	BERAT	ADA
6	TIDAK	0.003	0.997	TIDAK	6	186	31	2	TIDAK ADA	TERSEDIA	SEDANG	ADA
7	YA	0.892	0.108	YA	7	104	23	2	TIDAK ADA	TERSEDIA	BERAT	ADA
8	YA	0.950	0.050	YA	8	119	12	7	TIDAK ADA	TERSEDIA	BERAT	TIDAK ADA
9	YA	0.999	0.001	YA	9	25	8	7	ADA	TERSEDIA	BERAT	TIDAK ADA
10	TIDAK	0.012	0.988	TIDAK	10	153	39	7	TIDAK ADA	TERSEDIA	BERAT	TIDAK ADA
11	TIDAK	0.043	0.957	TIDAK	11	121	44	2	TIDAK ADA	TERSEDIA	SEDANG	ADA
12	TIDAK	0.023	0.977	TIDAK	12	114	36	2	TIDAK ADA	PENUH	SEDANG	TIDAK ADA
13	YA	0.999	0.001	YA	13	23	4	1	ADA	TERSEDIA	BERAT	ADA
14	YA	0.999	0.001	YA	14	30	8	1	ADA	TERSEDIA	SEDANG	ADA
15	YA	0.620	0.380	YA	15	88	37	5	ADA	TERSEDIA	BERAT	ADA
16	TIDAK	0.338	0.662	TIDAK	16	116	35	2	TIDAK ADA	TERSEDIA	SEDANG	TIDAK ADA
17	YA	0.997	0.003	YA	17	52	14	7	TIDAK ADA	TERSEDIA	SEDANG	TIDAK ADA
18	YA	0.999	0.001	YA	18	32	6	5	ADA	TERSEDIA	BERAT	TIDAK ADA

Gambar 3. Hasil Prediksi Data Testing dengan Model Naïve Bayes pada Rapidminer

accuracy: 94.44%			
	true YA	true TIDAK	class precision
pred. YA	11	1	91.67%
pred. TIDAK	0	6	100.00%
class recall	100.00%	85.71%	

Gambar 4. Hasil Uji Akurasi Model Naïve Bayes pada Rapidminer

Pemodelan Naïve Bayes untuk sistem pendukung keputusan yang dibangun pada penelitian ini menggunakan 104 data training dan 18 data testing, menghasilkan nilai akurasi cukup baik yaitu 94,44%, sehingga sistem ini sudah cukup layak digunakan untuk menentukan butuh atau tidaknya suatu unit kerja mendapatkan tambahan formasi CASN. Tahap selanjutnya penulis menerapkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) yang digunakan untuk meranking unit kerja berdasarkan tujuh kriteria Surat Edaran Kementerian PANRB, perangkingan diurutkan mulai dari alternatif unit kerja yang paling membutuhkan tambahan formasi pegawai (prioritas). Proses perankingan ini dibutuhkan karena kuota formasi penerimaan CASN tahunan yang ditentukan oleh Kementerian PANRB untuk setiap instansi terbatas setiap tahunnya disebabkan adanya keterbatasan rasio anggaran belanja pegawai. Berikut merupakan tabel alternatif dan kriteria yang akan digunakan dalam pengambilan keputusan.

Tabel 4. Data Alternatif untuk Menentukan Ranking Unit Kerja dengan Metode SAW

Alternatif	Unit Kerja	Jumlah ASN	Jumlah ASN	Jumlah ASN
			Mencapai Batas	Lulusan Ikatan
		Usia Pensiun	Dinas	
A1	1	54	9	7
A2	3	30	2	2
A3	5	91	25	3
A4	7	104	23	2
A5	8	119	12	7
A6	9	25	8	7
A7	13	23	4	1
A8	14	30	8	1
A9	15	88	37	5
A10	17	52	14	7
A11	18	32	6	5

Dalam menentukan nilai dan bobot untuk setiap kriteria berdasarkan alternatif yang digunakan pada penelitian ini, dilakukan bersama dengan staf biro kepegawaian dari salah satu instansi pemerintah, yang didasarkan pada aturan PP No 17 Tahun 2020 tentang manajemen Pegawai Negeri Sipil dalam menetapkan bobot. Berikut merupakan tabel hasil pembobotan untuk sistem pengambilan keputusan dengan metode SAW untuk 3 kriteria.

Tabel 5. Pembobotan Nilai untuk Setiap Kriteria

Kriteria	Nama	Nilai Data	Bobot	Ket
C1	Jumlah ASN	0 - 119	35%	Cost
C2	Jumlah ASN Mencapai Batas Usia Pensiun	0 - 37	35%	Benefit
C3	Jumlah ASN Lulusan Ikatan Dinas	0 - 7	30%	Cost

Pada Tabel 5, faktor kriteria yang digunakan hanya 3 dalam perhitungan SAW hal ini disebabkan nilai pada kriteria tersebut merupakan bilangan numerik. Maka tahapan selanjutnya dilakukan perhitungan matriks normalisasi R. berikut merupakan hasil perhitungan matriks ternormalisasi R.

$$R = \begin{pmatrix} 0,43 & 0,24 & 0,14 \\ 0,77 & 0,05 & 0,50 \\ 0,25 & 0,68 & 0,33 \\ 0,22 & 0,62 & 0,50 \\ 0,19 & 0,32 & 0,14 \\ 0,92 & 0,22 & 0,14 \\ 1,00 & 0,11 & 1,00 \\ 0,77 & 0,22 & 1,00 \\ 0,26 & 1,00 & 0,20 \\ 0,44 & 0,38 & 0,14 \\ 0,72 & 0,16 & 0,20 \end{pmatrix}$$

Tahap akhir adalah melakukan perhitungan nilai akhir (V_i) setiap alternatif. Nilai akhir diperoleh dari proses penjumlahan dari hasil perkalian matriks ternormalisasi (R) dengan nilai bobot kriteria (W) sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik sebagai solusi yang menghasilkan rekomendasi penentuan formasi CASN.

$$V_1 = (0,35*0,43) + (0,35*0,24) + (0,30*0,14) = 0,277$$

$$V_2 = (0,35*0,77) + (0,35*0,05) + (0,30*0,50) = 0,437$$

$$V_3 = (0,35*0,25) + (0,35*0,68) + (0,30*0,33) = 0,425$$

$$V_4 = (0,35*0,22) + (0,35*0,62) + (0,30*0,50) = 0,445$$

$$V_5 = (0,35*0,19) + (0,35*0,32) + (0,30*0,14) = 0,224$$

$$V_6 = (0,35*0,92) + (0,35*0,22) + (0,30*0,14) = 0,441$$

$$V_7 = (0,35*1,00) + (0,35*0,11) + (0,30*1,00) = 0,688$$

$$V_8 = (0,35*0,77) + (0,35*0,22) + (0,30*1,00) = 0,644$$

$$V_9 = (0,35*0,26) + (0,35*1,00) + (0,30*0,20) = 0,502$$

$$V_{10} = (0,35*0,44) + (0,35*0,38) + (0,30*0,14) = 0,330$$

$$V_{11} = (0,35*0,72) + (0,35*0,16) + (0,30*0,20) = 0,368$$

Berdasarkan kebutuhan calon pengguna model sistem pendukung keputusan ini dirancang menggunakan aplikasi berbasis web yang dapat menerima input file dataset csv maupun dapat langsung terintegrasi dengan database sistem informasi kepegawaian pada instansi terkait. Berikut merupakan desain rancangan awal sistem pendukung keputusan analisa kebutuhan formasi CASN berbasis web yang diusulkan dan telah disetujui oleh calon pengguna.

Alternatif	Unit Kerja	Jumlah ASN	Jumlah ASN Mencapai Batas Usia Pensiun	Jumlah ASN Lulusan Ikatan Dinas	Adanya Alokasi Formasi CASN Tahun Sebelumnya yang Tidak Terlaksana	Beban Capaian Unit Kerja (Berdasarkan Analisis Jabatan)	Adanya Beban Kerja External (Kerja Sama dengan Mitra)
A7	13	23	4	1	ADA	BERAT	ADA
A8	14	30	8	1	ADA	SEDANG	ADA
A9	15	88	37	5	ADA	BERAT	ADA
A4	7	104	23	2	TIDAK ADA	BERAT	ADA
A6	9	25	8	7	ADA	BERAT	TIDAK ADA
A2	3	30	2	2	ADA	SEDANG	TIDAK ADA
A3	5	91	25	3	TIDAK ADA	BERAT	ADA
A11	18	32	6	5	ADA	BERAT	TIDAK ADA
A10	17	52	14	7	TIDAK ADA	SEDANG	TIDAK ADA
A1	1	54	9	7	TIDAK ADA	BERAT	ADA
A5	8	119	12	7	TIDAK ADA	BERAT	TIDAK ADA

Gambar 5. Desain Antarmuka Rancangan Awal Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Web

Berdasarkan perhitungan nilai akhir (V_i) maka diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik sebagai solusi yang menghasilkan rekomendasi penentuan formasi CASN seperti pada tabel berikut.

Tabel 7. Hasil Perankingan Top 5 dengan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)

Alternatif	Unit Kerja	Jumlah ASN	Jumlah ASN Mencapai Batas Usia Pensiun	Jumlah ASN Lulusan Ikatan Dinas	Adanya Alokasi Formasi CASN Tahun Sebelumnya yang Tidak Terlaksana	Beban Capaian Unit Kerja (Berdasarkan Analisis Jabatan)	Adanya Beban Kerja External (Kerja Sama dengan Mitra)
A7	13	23	4	1	ADA	BERAT	ADA
A8	14	30	8	1	ADA	SEDANG	ADA
A9	15	88	37	5	ADA	BERAT	ADA
A4	7	104	23	2	TIDAK ADA	BERAT	ADA
A6	9	25	8	7	ADA	BERAT	TIDAK ADA

Dari hasil perangkingan dengan metode SAW pada Tabel 7 maka dapat diketahui bahwa alternatif A7, A8, A9, A4, dan A6 yang merupakan top 5 (ranking 5 besar) unit kerja yang menjadi prioritas (paling membutuhkan tambahan formasi CASN) untuk mendapatkan tambahan formasi CASN.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terkait perancangan model sistem pendukung keputusan untuk membantu instansi pemerintah dalam menganalisa kebutuhan formasi CASN dengan metode klasifikasi *Naïve Bayes* dan *Simple Additive Weighting* (SAW), maka diperoleh model sistem pendukung keputusan dengan nilai akurasi cukup baik yaitu 94,44% dengan menggunakan software *Rapidminer*. Model ini dibangun dengan menggunakan 104 data training dan 18 data testing. Hasil perangkingan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) didapatkan alternatif A7, A8, A9, A4, dan A6 yang merupakan top 5 unit kerja prioritas mendapatkan formasi CASN. Berdasarkan konfirmasi kebutuhan calon pengguna model sistem pendukung keputusan ini dirancang menggunakan aplikasi berbasis web agar dapat langsung terintegrasi dengan database sistem informasi kepegawaian pada instansi terkait. Dari hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa ini sudah layak digunakan untuk menunjang pengambilan keputusan formasi CASN. Saran dari penulis terkait penelitian selanjutnya adalah

melakukan uji akurasi kinerja model dengan dataset yang lebih banyak khususnya pada data training dan mencoba membuat model serupa dengan kombinasi metode atau algoritma data mining yang lain kemudian membandingkan hasil akurasinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriana, S. (2022). Problematika perampingan jabatan aparatur sipil negara menuju perampingan birokrasi. *Jurnal SULTAN: Riset Hukum Tatanegara*, 1(1), 11-20. <https://doi.org/10.35905/sultanhntv.v1i1.3178>
- Cesar, W., Saputra, R. R., & Wibowo, A. (2023). Klasterisasi Kepadatan Pegawai Dengan Metode K-Means Untuk Prediksi Kebutuhan CASN Instansi Pemerintah. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 10(2), 340-354.
- Dewi, P. S., Sastradipraja, C. K., & Gustian, D. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Jabatan Menggunakan Metode Algoritma Naïve Bayes Classifier. *Jurnal Teknologi Dan Informasi*, 11(1), 66-80. <https://doi.org/10.34010/jati.v11i1.3593>
- Fitriyani, M. R., Kurniawan, D., Kartubi, & Tristiyanto. (2016). Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Jabatan Aparatur Sipil Negara Struktural Dengan Metode SAW. *Jurnal Komputasi*, 4(2), 94-101.
- Frindo, M. M. (2018). Sistem Penunjang Keputusan dalam Evaluasi Kinerja Karyawan Menggunakan Metode SAW pada PT. Sierad Produce. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 3(1), 13-19. <https://doi.org/10.32493/informatika.v3i1.1424>
- Ghaniy, R., & Sihotang, K. (2019). Penerapan Metode Naïve Bayes Classifier Untuk Penentuan Topik Tugas Akhir Pada Website Perpustakaan STIKOM Binaniaga. *Jurnal Ilmiah Teknologi - Informasi Dan Sains (TeknoIS)*, 9(1), 63-72. <https://doi.org/10.36350/jbs.v9i1.7>
- Katharina, R. (2018). Reformasi Manajemen Aparatur Sipil Negara: Evaluasi Peran Pejabat Pembina Kepegawaian dan Komisi Aparatur Sipil Negara. *Spirit Publik: Jurnal Administrasi Publik*, 13(2), 1-15. <https://doi.org/10.20961/sp.v13i2.24864>
- Kawani, G. P. (2019). Implementasi Metode Klasifikasi Naïve Bayes Dalam Memprediksi Besarnya Penggunaan Listrik Rumah Tangga. *Journal of Informatics, Information System, Software Engineering and Applications (INISTA)*, 1(2), 73-81. <https://doi.org/10.20895/inista.v1i2.73>
- Melani, A. A., & Bachtiar, L. (2022). Analisis Sistem Pendukung Keputusan Dalam Rekomendasi Kenaikan Pangkat PNS Menggunakan Kombinasi Metode TOPSIS dan SAW. *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON)* 4(2), 245-253. <https://doi.org/10.30865/json.v4i2.4471>
- Moonallika, P. S. C., Fredlina, K. Q., & Sudiatmika, I. B. K. (2020). Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier (Studi Kasus STMIK Primakara). *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 16(1), 47-56.
- Putra, A. H., Sarimole, F. M., Iskandar, D., & Arinal, V. (2022). Implementasi Metode SAW Dalam Menentukan Supplier Terbaik Pada CV. Bina Usaha Mandiri. *Jurnal Teknologi Informasi*, 8(1), 6-11. <https://doi.org/10.52643/jti.v8i1.1616>
- Ridwan, A. (2020). Penerapan Algoritma Naïve Bayes Untuk Klasifikasi Penyakit Diabetes Mellitus. *Jurnal SISKOM-KB (Sistem Komputer Dan Kecerdasan Buatan)*, 4(1), 15-21. <https://doi.org/10.47970/siskom-kb.v4i1.169>
- Safitri, L. (2016). Implementasi Kebijakan E-Formasi SDM Aparatur dalam Rekrutmen Pegawai di Pemerintah Kota Surabaya. *Kebijakan Dan Manajemen Publik*, 4(1), 1-11.
- Syarli, & Muin, A. A. (2016). Metode Naive Bayes Untuk Prediksi Kelulusan. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 2(1), 22-26.

Wijaya, A. E., Bani, R., Sukarni, S., & Weighting, S. A. (2019). Penerapan Data Mining Pada Penjualan Barang Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier Untuk Optimasi Strategi Pemasaran. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi STMIK Subang, Oktober 2019 ISSN: 2252-4517, April*, 100-110.

Yendra, R., Marifni, L., & Suryani, I. (2020). Klasifikasi Data Mining Untuk Seleksi Penerimaan Calon Pegawai Negeri Sipil Tahun 2017 Menggunakan Metode Naïve Bayes. *Jurnal Sains Matematika Dan Statistika*, 6(1), 65-78. <https://doi.org/10.24014/jsms.v6i1.9254>