

PENGEMBANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PRIORITAS PEMBERIAN BANTUAN BIMTEK KEPADA INDUSTRI KECIL DAN MENENGAH (IKM) DENGAN METODE ANALITYCAL HIERARCHY PROCESS (AHP) DAN SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW)

Komang Sudana Yasa Pande¹, Made Windu Antara Kesiman², Gede Aditra Pradnyana³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Teknik Informatika, Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Kejurusan, Universitas Pendidikan Ganesha
Jl. Udayana No.11, Banyuasri, Kec. Buleleng, Kabupaten Buleleng, Bali 81116, Indonesia

Email: sudana.yasa.pande@undiksha.ac.id¹, antara.kesiman@undiksha.ac.id²,
gede.aditra@undiksha.ac.id³

Received : June, 2019

Accepted : April, 2020

Published : April, 2020

Abstract

The Buleleng Regency's Office of Trade and Industry has one of the tasks to develop and empower Small and Medium Industries (IKM) in Buleleng. One of the ways undertaken by the agency is to provide assistance to Bimtek entrepreneurship training or Technical Guidance. Bimtek is technical guidance assistance from government programs to improving and developing small and medium industries. However, sometimes this assistance is inconsistent because decisions are often changed. For this reason a decision support system was developed using AHP and SAW methods with 8 criterias including: number of monthly production, average product prices, number of equipment owned, number of employees, length of business establishment, annual sales value, total annual raw material and distance to Buleleng Government Commerce and Industry Office. The system developed can help the Buleleng Government Commerce and Industry to determine bimtek beneficiaries according to predetermined criterias. The development of this decision support system was built using the SDLC Method with a waterfall model. There are 4 tests performed including: blackbox testing, whitebox testing, accuracy testing, and user response testing. This study successfully developed a decision support system after passing the blackbox test and the whitebox test. Accuracy test showed very good results with an accuracy rate of 86.67%. The user response test conducted on 4 users including: admin, staff, IKM support and the general public has a mean percentage of 92.3% which is in a very good range.

Keywords: Decision Support System, Analytical Hierarchy Process, Simple Additive Weighting

Abstrak

Dinas Perdagangan dan Perindustrian Kabupaten Buleleng memiliki salah satu tugas untuk mengembangkan dan memberdayakan Industri Kecil dan Menengah (IKM) yang ada di Buleleng. Salah satu cara yang dilakukan oleh dinas tersebut adalah dengan memberikan bantuan pelatihan wirausaha Bimtek atau Bimbingan Teknis untuk orang-orang yang telah memiliki IKM. Bimtek adalah bantuan bimbingan teknis dari program pemerintah untuk meningkatkan dan mengembangkan industri kecil dan menengah. Namun sering kali pemberian bantuan tersebut tidak konsisten karena keputusan yang sering diubah-ubah. Untuk itu dikembangkan sebuah sistem pendukung keputusan menggunakan metode AHP dan SAW dengan 8 kriteria yakni jumlah produksi perbulan, rerata harga produk, jumlah peralatan yang dimiliki, jumlah pegawai, lama berdirinya usaha, nilai penjualan pertahun, total bahan baku pertahun dan jarak ikm ke dinas. Sistem yang dikembangkan dapat membantu pihak Dinas Perdagangan dan

Perindustrian untuk menentukan penerima bantuan bimtek sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Pengembangan sistem pendukung keputusan ini dibangun menggunakan Metode SDLC dengan model waterfall. Terdapat 4 pengujian yang dilakukan yakni uji blackbox, whitebox, akurasi dan uji respon pengguna. Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem pendukung keputusan setelah melewati uji blackbox dan uji whitebox. Uji akurasi menunjukkan hasil yang sangat baik dengan tingkat akurasi sebesar 86,67%. Uji respon pengguna yang dilakukan kepada 4 tipe pengguna masing-masing yakni admin, staf, pelaku IKM dan juga masyarakat umum memiliki rerata persentase 92,3% yang berada dalam rentangan sangat baik.

Kata kunci: Industri Kecil dan Menengah, Sistem Pendukung Keputusan, AHP, SAW

1. PENDAHULUAN

Dinas Perdagangan dan Perindustrian Kabupaten Buleleng memiliki salah satu tugas untuk mengembangkan dan memberdayakan Industri Kecil dan Menengah (IKM) yang ada di Buleleng. Salah satu cara yang dilakukan oleh dinas tersebut adalah dengan memberikan bantuan pelatihan wirausaha Bimtek atau Bimbingan Teknis untuk orang-orang yang telah memiliki IKM. Bimtek dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan kompetensi para pelaku IKM yang memang benar-benar harus dibantu sehingga mereka dapat bersaing dan mengembangkan usaha yang mereka geluti. Untuk menjalankan pendekatan-pendekatan tersebut Dinas Perdagangan dan Perindustrian Buleleng berkewajiban untuk memilih pelaku IKM yang memang benar-benar menjadi prioritas untuk diberikan bantuan khususnya bantuan berupa bimbingan teknis atau Bimtek. Dalam menentukan pelaku IKM yang menjadi prioritas untuk diberi bantuan pelatihan Bimtek, Dinas Perdagangan dan Perindustrian masih melakukan analisis secara manual. Menurut I Gede Agus Wiswa Diatmika, S.T. selaku kepala seksi pengembangan industri kreatif, dalam upaya menganalisis IKM mana yang menjadi prioritas untuk diberi bantuan Bimtek, sering terjadi permasalahan-permasalahan yang menjadi kendala di antaranya memerlukan waktu yang cukup lama dalam melakukan analisis, tidak konsistennya data yang sering membuat seorang pemberi keputusan mengubah-ubah keputusan yang diberikan bahkan untuk satu industri pada selang waktu satu hari. Kendala lainnya adalah dalam pengarsipan dan pencarian data IKM yang sering kali memerlukan waktu yang cukup lama. Kendala selanjutnya adalah faktor mutasi pejabat atau staf di Buleleng yang begitu cepat terjadi sehingga menyebabkan proses analisis prioritas pemberian bantuan Bimtek kepada IKM menjadi tidak konsisten karena staf baru

tentu tidak serta merta memiliki kemampuan analisis yang sama dengan staf yang sudah berpengalaman.

Seiring dengan perkembangan teknologi, pemanfaatan komputer di segala bidang sudah merupakan sebuah keharusan. Salah satu pemanfaatan komputer adalah adanya Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Hal yang perlu ditekankan adalah bahwa keberadaan sistem pendukung keputusan bukan untuk menggantikan tugas-tugas manajer, tetapi untuk menjadi sarana penunjang (*tools*) bagi manajer dalam mengambil keputusan[1]. Dengan adanya SPK, para pengambil keputusan dalam kasus ini Dinas Perdagangan dan Perindustrian dapat menentukan kebijakan dengan lebih tepat, efektif, dan efisien dalam memilih alternatif terbaik.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan penentuan prioritas pemberian bantuan bimtek kepada industri kecil dan menengah, mengetahui tingkat akurasi metode yang digunakan serta untuk mengetahui respon pengguna terhadap sistem yang dikembangkan. Adapun manfaat dari penelitian ini khususnya bagi dinas perdagangan dan perindustrian adalah dapat membantu secara konsisten dalam memilih penerima bantuan bimtek serta bagi masyarakat dapat menerima bantuan secara adil dan layak.

Metode pengurutan (*rangking*) merupakan salah satu metode dalam SPK yang dapat memberikan gambaran berupa urutan terbaik dari alternatif-alternatif yang ada melalui perhitungan kriteria dan bobot yang telah ditetapkan. Salah satu metode pengurutan adalah metode *Simple Additive Weight* (SAW). SAW merupakan salah satu metode dalam SPK yang dapat menangani data *cost* dan *benefit* secara bersamaan[2]. Pemberian nilai *cost* atau *benefit* bertujuan untuk mengategorikan

kriteria-kriteria yang ada apakah termasuk sebuah *cost* (biaya) atau *benefit* (keuntungan). Pengkategorian ini penting dilakukan dalam kasus penentuan prioritas bantuan bimtek kepada IKM di Kabupaten Buleleng untuk memahami apakah nilai kriteria yang semakin tinggi akan menjadi sebuah alternatif terbaik (*benefit*) atau nilai kriteria yang semakin rendah yang menjadi alternatif terbaik (*cost*). Metode SAW melakukan perangkingan berdasarkan nilai bobot yang diberikan pada masing-masing kriteria. Menurut Fishburn dan MacCrimmon Metode SAW digunakan untuk mencari penjumlahan terbobot dari *rating* kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut[3]. Dengan metode SAW yang didasarkan bobot yang sudah ditentukan sehingga mendapatkan hasil yang akurat[4].

Pada kasus penentuan pemberian bantuan bimtek kepada IKM, Dinas Perdagangan dan Perindustrian selaku pengambil keputusan belum mengetahui secara pasti nilai bobot pada masing-masing kriteria yang ada. Pencarian nilai bobot pada masing-masing kriteria dapat dilakukan dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)[2][5]. Metode AHP adalah suatu teori umum tentang pengukuran yang digunakan untuk menemukan skala rasio, baik dari perbandingan berpasangan yang diskrit maupun kontinu. Dalam metode AHP pencarian bobot dilakukan dengan cara membandingkan setiap kriteria yang ada dengan skala perbandingan 1-9 yang dilakukan oleh seorang pengambil keputusan (*decisionmaker*). Seorang *decisionmaker* akan memberikan penilaian, mempersepsikan, ataupun memperkirakan kemungkinan dari suatu hal/peristiwa yang dihadapi[6].

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu adanya pengembangan sistem yang membantu memberikan rekomendasi kepada pihak pengambil keputusan di Dinas Perdagangan dan Perindustrian Kabupaten Buleleng untuk menentukan prioritas pemberian bantuan bimtek kepada IKM di Kabupaten Buleleng dengan metode AHP dan SAW.

2. KAJIAN TEORI

2.1 Industri Kecil Menengah

Industri Kecil Menengah (IKM) merupakan pengelompokan industri-industri berdasarkan jumlah tenaga kerja dan nilai investasinya.

Industri merupakan suatu usaha atau kegiatan pengolahan bahan mentah atau barang setengah jadi menjadi barang jadi dan memiliki nilai tambah untuk mendapatkan keuntungan. Industri adalah seluruh bentuk kegiatan ekonomi yang mengolah bahan baku dan/atau memanfaatkan sumber daya industri sehingga menghasilkan barang yang mempunyai nilai tambah atau manfaat lebih tinggi, termasuk jasa industry[7].

2.2 Bimbingan Teknis (Bimtek)

Bimtek merupakan bimbingan teknis berupa pelatihan wirausaha dengan tujuan untuk meningkatkan kompetensi para pelaku IKM yang memang benar-benar harus dibantu sehingga mereka dapat bersaing dan mengembangkan usaha yang mereka geluti. Pemilihan calon IKM yang akan dipilih untuk diberikan bantuan bimtek didasarkan pada profil IKM yang diberikan langsung oleh Kementerian Republik Indonesia kepada pihak Dinas Perdagangan dan Perindustrian di Kabupaten Buleleng.

2.3 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System* (DSS) adalah sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tak terstruktur. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat[8]. Sistem Pendukung Keputusan (DSS) dibuat sebagai suatu cara untuk memenuhi kebutuhan seorang manajer dalam membuat keputusan yang spesifik dalam memecahkan permasalahan yang spesifik pula. Beberapa metode dalam SPK antara lain:

A. *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) merupakan salah satu metode sistem pendukung keputusan yang pertama kali dikembangkan pada tahun 70-an oleh Thoma L. Saaty. Metode AHP merupakan metode yang memperhatikan faktor-faktor persepsi, preferensi, pengalaman dan intuisi. AHP memasukkan penilaian-penilaian serta nilai-nilai pribadi ke dalam suatu cara yang logis. Metode AHP sangat tepat untuk membantu

mendapatkan skala rasio dari hal-hal yang semula sangat kompleks hingga sulit untuk diukur seperti pendapat, perasaan, perilaku, dan kepercayaan.

Metode AHP didasarkan pada matriks perbandingan berpasangan dimana masing-masing elemen pada matriks merupakan hasil penilaian dari pengambil keputusan (*decisionmaker*). AHP membuat hierarki fungsional dengan inputan utamanya adalah persepsi manusia[9]. Seorang *decisionmaker* akan memberikan penilaian, mempersepsikan, ataupun juga memperkirakan kemungkinan-kemungkinan dari peristiwa yang dihadapi.

Terdapat beberapa tahapan dalam menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) diantaranya[10]:

- 1) Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.
- 2) Membuat struktur hierarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan kriteria-kriteria dan alternatif- alternatif pilihan.
- 3) Membuat matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya. Perbandingan dilakukan berdasarkan pilihan atau *judgement* dari pembuat keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya.
- 4) Menormalkan data yaitu dengan membagi nilai dari setiap elemen di dalam matriks yang berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom.
- 5) Menghitung nilai *eigen vector* dan menguji konsistensinya, jika tidak konsisten maka pengambilan data (preferensi) perlu diulangi. Nilai *eigen vector* yang dimaksud adalah nilai *eigen vector* maksimum yang diperoleh.
- 6) Mengulangi langkah 3, 4 dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.
- 7) Menghitung *eigen vector* dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai *eigen vector* merupakan bobot setiap elemen.
- 8) Menguji *Consistency Rasio* (CR).

Consistency Rasio (CR) dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (1)$$

Keterangan:

CR : *Consistency Rasio*

RI : *Ratio Indeks*

Saatnya memaparkan nilai rata-rata *Ratio Indeks* (RI) seperti pada tabel berikut:

Tabel 1: *Ratio Indeks* (RI)

Ordo Matriks (n)	(RI)
1	0,00
2	0,00
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49
11	1,51
12	1,54
13	1,56
14	1,57
15	1,59

Apabila *Consistency Indeks* (CI) bernilai nol, maka *pairwise comparison matrix* (matriks perbandingan berpasangan) tersebut konsisten.

B. *Simple Additive Weight* (SAW)

Simple Additive Weight (SAW) dikenal dengan istilah metode penjumlahan berbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja setiap alternatif pada semua atribut[11]. Dalam metode SAW, masing-masing kriteria harus ditentukan terlebih dahulu nilai bobotnya. Selain itu masing-masing kriteria dikategorikan ke dalam dua kategori yakni *benefit* dan *cost*. Pemberian nilai *cost* atau *benefit* bertujuan untuk mengategorikan kriteria-kriteria yang ada apakah termasuk sebuah *cost* (biaya) atau *benefit* (keuntungan). Pengkategorian ini penting dilakukan untuk memahami apakah nilai kriteria yang semakin tinggi akan menjadi sebuah alternatif terbaik (*benefit*) atau nilai kriteria yang semakin rendah yang menjadi alternatif terbaik (*cost*).

$$r_{ij} \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\text{Max } x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut} \\ & \text{keuntungan (benefit)} \\ \frac{\text{Min } x_{ij}}{x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut} \\ & \text{keuntungan (benefit)} \end{cases} \quad (2)$$

Keterangan:

r_{ij} : Rating kinerja ternormalisasi
 Max_{ij} : Nilai maksimum dari matrik
 Min_{ij} : Nilai minimum dari matrik
 X_{ij} : Baris dan kolom dari matriks
Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i)
diberikan sebagai berikut:

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad (3)$$

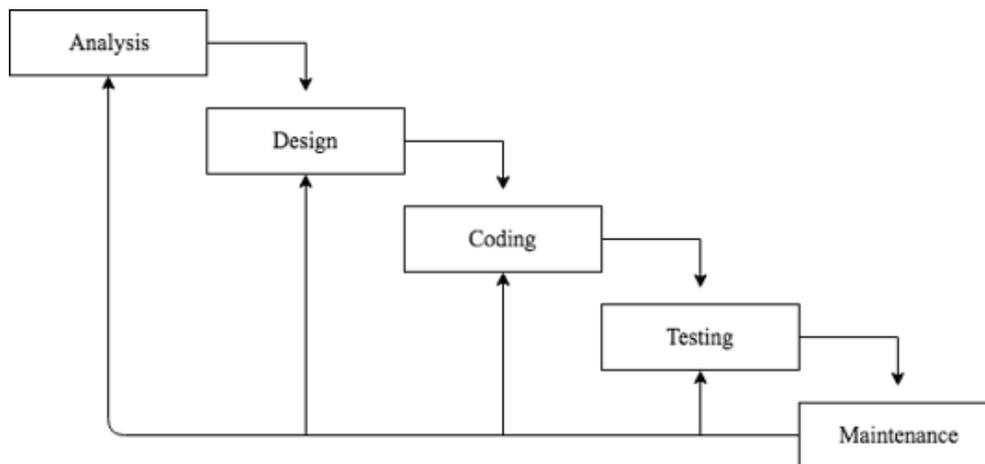
Keterangan:

V_i : Nilai akhir dari alternatif
 W_i : Bobot yang telah ditentukan
 R_{ij} : Normalisasi Matriks

3. METODE

Penelitian dilakukan di Dinas Perdagangan dan Perindustrian Kabupaten Buleleng dimulai dari bulan November 2018 sampai dengan April 2019.

Tahapan penelitian menggunakan metode *System Development Life Cycle (SDLC)*. Model yang digunakan dalam membangun sistem ini adalah model *waterfall*. Model *waterfall* merupakan model yang paling sering digunakan dalam pengembangan system.



Gambar 1: Model waterfall

Secara garis besar model waterfall mempunyai langkah-langkah sebagai berikut: *Analysis*, *Design*, *Coding*, *Testing*, dan *Maintenance*. Model desain *waterfall* dengan komponennya dapat digambarkan pada gambar diatas.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini didasarkan pada tahapan metode yang telah dipaparkan sebelumnya dengan hasil sebagai berikut:

1. Analisis

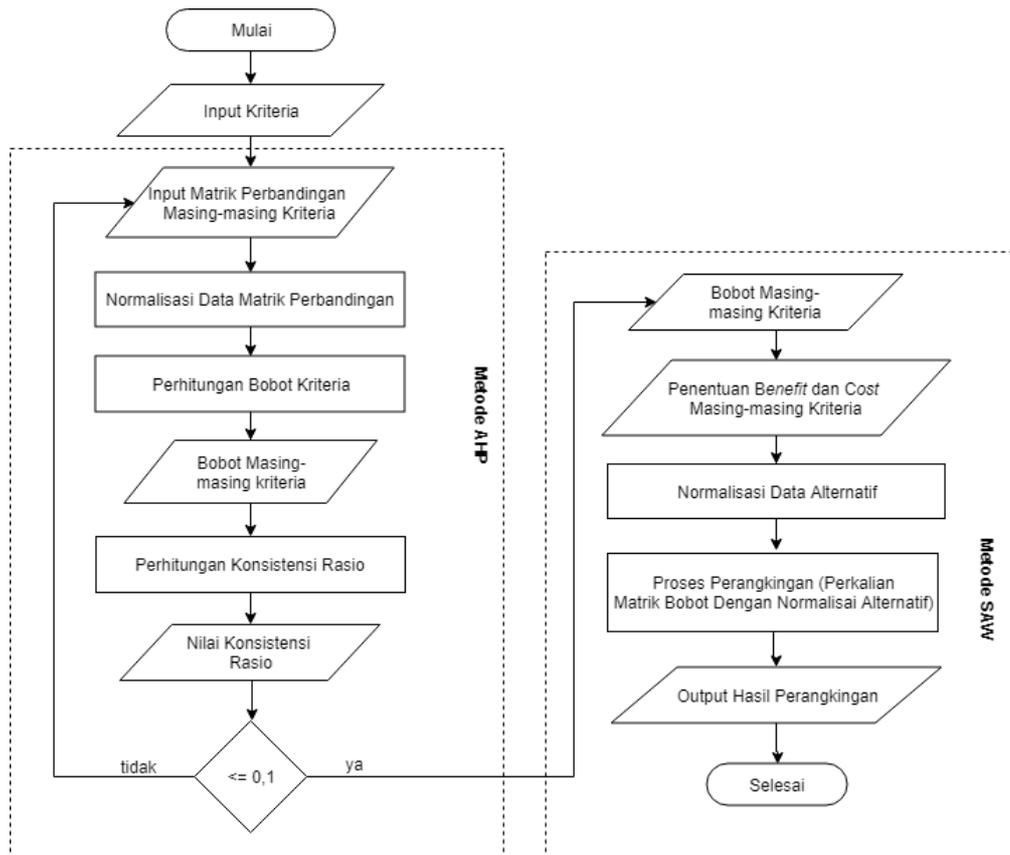
Pada fase analisis akan dibagi menjadi 3 bagian analisis yakni analisis masalah dan solusi, analisis prancangan sistem pendukung keputusan, dan analisis kebutuhan sistem Kebutuhan Fungsional

a. Analisis masalah dan solusi

Berdasarkan analisis dari permasalahan yang telah ditemukan mengenai penentuan prioritas pemberian bantuan bimtek kepada IKM di Buleleng masih terdapat masalah sebagai berikut:

- 1) Membutuhkan banyak waktu untuk melakukan analisis penentuan prioritas pemberian bantuan bimtek kepada IKM secara manual.
- 2) Tidak konsistennya data yang sering membuat seorang pemberi keputusan mengubah-ubah keputusan yang diberikan bahkan untuk satu industri pada selang waktu satu hari.
- 3) Kendala dalam pengarsipan dan pencarian data yang memerlukan waktu yang cukup lama.
- 4) Kendala faktor mutasi jabatan di Kabupaten Buleleng yang begitu cepat terjadi sehingga menyebabkan proses analisis prioritas pemberian bantuan kepada IKM menjadi tidak konsisten karena staf baru tentu tidak serta merta memiliki kemampuan analisis yang sama dengan staf yang sudah berpengalaman.
- 5) Analisis yang masih manual menyebabkan kesulitan dalam menyajikan data hasil keputusan secara tepat dan transparan.

Analisis Simulasi Perhitungan Sistem Pendukung Keputusan.



Gambar 2: Flowchart Metode AHP dan SAW

Kombinasi antara metode AHP dan SAW dimana metode AHP digunakan dalam pencarian bobot dari masing-masing kriteria kemudian akan dihitung nilai konsistensi rasio dari bobot yang telah ditentukan. Ketika nilai konsistensi ratio kurang dari atau sama dengan 0,1 maka input matrik perbandingan harus diulang, namun jika tidak maka dilanjutkan ke perhitungan SAW. Metode SAW melakukan perangkingan dengan memanfaatkan hasil perhitungan bobot pada metode AHP yang telah dilakukan. Hasil normalisasi dari data alternative akan dikalikan dengan bobot yang ada kemudian akan menghasilkan data perangkingan alternative. Terdapat 8 kriteria yang dijadikan indikator dalam menentukan alternatif untuk pemilihan

prioritas IKM yang akan diberikan bantuan bimtek yakni jumlah produksi perbulan bernilai *cost* (C1), rerata harga produk bernilai *cost* (C2), jumlah peralatan yang dimiliki bernilai *cost* (C3), jumlah pegawai bernilai *cost* (C4), lama berdirinya usaha bernilai *benefit* (C5), nilai penjualan pertahun bernilai *cost* (C6), total bahan baku pertahun bernilai *cost* (C7) dan jarak IKM ke dinas bernilai *cost* (C8). Langkah-langkah perhitungan dimulai dari menentukan matrik perbandingan berpasangan dengan metode AHP sebagai berikut:

Tabel 2: Matrik Perbandingan AHP

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
C1	1	1	3	3	3	3	3	3
C2	1	1	3	3	3	1	2	5
C3	1/3	1/3	1	1/3	1/3	1/3	1/2	1
C4	1/3	1/3	3	1	1/3	1/3	1	3
C5	1/3	1/3	3	3	1	1	3	5
C6	1/3	1	3	3	1	1	3	3
C7	1/3	1/2	2	1	1/3	1/3	1	3
C8	1/3	1/5	1	1/3	1/5	1/3	1/3	1
Jumlah	4	4,7	19	14,66	9,2	7,33	13,83	24

Langkah selanjutnya adalah melakukan normalisasi dengan cara membagi setiap nilai matrik dengan jumlah kolomnya.

Tabel 3: Normalisasi Matrik Perbandingan

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
C1	0,25	0,2127	0,1578	0,2045	0,3260	0,4090	0,2168	0,125
C2	0,25	0,2127	0,1578	0,2045	0,3260	0,1363	0,1445	0,2083
C3	0,0833	0,0709	0,0526	0,0227	0,0362	0,0454	0,0361	0,0416
C4	0,0833	0,0709	0,1578	0,0681	0,0362	0,0454	0,0722	0,125
C5	0,0833	0,0709	0,1578	0,2045	0,1086	0,1363	0,2168	0,2083
C6	0,0833	0,2127	0,1578	0,2045	0,1086	0,1363	0,2168	0,125
C7	0,0833	0,1063	0,1052	0,0681	0,0362	0,04545	0,0722	0,125
C8	0,0833	0,0425	0,0526	0,0227	0,0217	0,0454	0,0240	0,0416

Langkah selanjutnya adalah mencari bobot pada masing-masing kriteria dengan cara dengan menjumlahkan seluruh kolom dari masing-masing kriteria kemudian membaginya dengan jumlah kriteria yang ada, maka hasilnya:

Tabel 4: Nilai Bobot Masing-masing Kriteria

Kriteria	Bobot
Jumlah Produksi Perbulan (JPP)	0,2378
Rerata Harga Produk (RHP)	0,2051
Nilai Penjualan Pertahun (NPP)	0,1557
Lama Berdirinya Usaha (LBU)	0,1484
Jumlah Pegawai (JP)	0,0824
Total Bahan Baku Pertahun (TBP)	0,0803
Jumlah Peralatan/Mesin Yang Dimiliki (JMD)	0,0486
Jarak IKM ke Dinas (JID)	0,0418

Langkah selanjutnya adalah memastikan konsistensi bobot dengan menghitung nilai konsistensi rasio (CR) langkah-langkahnya sebagai berikut:

- Menghitung Nilai Eigen maksimum (λ_{max})

$$\lambda_{max} = (4 \times 0,2378) + (4,7 \times 0,2051) + (19 \times 0,0486) + (14,67 \times 0,0824) + (9,2 \times 0,1484) + (7,33 \times 0,1557) + (13,83 \times 0,0803) + (24 \times 0,0418)$$

$$= 8,6674$$

- Menghitung Nilai CI

$$CI = \frac{(8,6674 - 8)}{8 - 1} = 0,0953$$

- Menghitung Nilai CR dengan rasio indeks 1,41 yang didapat dari konstanta rasio indeks.

$$CR = \frac{0,0953}{1,41} = 0,0676$$

Karena nilai CR kurang dari 0,1 maka penilaian *decisionmaker* bisa dikatakan konsisten. Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai alternative beserta nilai *benefit* atau *cost*.

Tabel 5: Nilai Masing-masing Alternative

Kategori	Cost	Cost	Cost	Cost	Benefit	Cost	Cost	Cost
Satuan	psc	Rp	pcs	pcs	tahun	Rp	Rp	KM
Nama	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
IKM A	130	15000	8	6	2	300000	500000	6,07
IKM B	50	5000	4	6	1	150000	200000	14,09
IKM C	65	10000	6	4	1	200000	400000	5,07
Max/Min	50	5000	4	4	2	150000	200000	5,07

Langkah selanjutnya adalah normalisasi dengan rumus *benefit* dan *cost*, maka akan menghasilkan tabel berikut:

Tabel 6: Normalisasi Alternative Dengan Metode SAW

Nama	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
IKM A	0,3846	0,3333	0,5	0,6666	1	0,5	0,4	0,8353
IKM B	1	1	1	0,6666	0,5	1	1	0,3598
IKM C	0,7692	0,5	0,6666	1	0,5	0,75	0,5	1

Setelah mendapatkan nilai alternative maka langkah selanjutnya adalah menentukan perankingan dengan cara mengalikan matrik nilai alternative dengan matrik hasil bobot yang telah dicari sebelumnya. Maka hasil perankingan sebagai berikut:

Tabel 7: Hasil Perankingan

IKM	Bobot
IKM A	0,5323
IKM B	0,8716
IKM C	0,6731

Dari data tersebut, maka dapat ditentukan urutan dari yang paling direkomendasikan yang

dilihat dari nilai bobot akhir yakni berturut-turut IKM B, IKM C, kemudian IKM A.

b. Analisis Kebutuhan Sistem

1) Analisis Fungsional

Kebutuhan fungsional adalah Kebutuhan yang berisi proses-proses apa saja yang nantinya dapat dilakukan oleh sistem dalam hal ini Sistem pendukung keputusan rekomendasi prioritas pemberian bantuan bimtek kepada Industri Kecil, dan Menengah (IKM).

Tabel 8 Analisis fungsional

Kode Fungsional	Keterangan
SPKF-01	Sistem menyediakan fitur bagi setiap pengguna untuk keluar masuk aplikasi sesuai dengan hak akses yang dimilikinya
SPKF-02	Sistem mampu menampilkan rekomendasi penerima bantuan
SPKF-03	Sistem mampu mengelola data profil IKM
SPKF-04	Sistem mampu mengelola laporan evaluasi IKM
SPKF-05	Sistem mampu menampilkan laporan hasil evaluasi dari IKM
SPKF-06	Sistem mampu mengelola matriks perbandingan dalam penentuan bobot kriteria
SPKF-07	Sistem mampu mengelola data staf
SPKF-08	Sistem mampu menampilkan produk-produk dari IKM

2) Analisis Non Fungsional

Kebutuhan non fungsional adalah kebutuhan yang menitik beratkan pada properti perilaku yang dimiliki oleh sistem. Dalam kebutuhan non fungsional memaparkan kebutuhan yang secara

tidak langsung terikat pada sebuah fitur yang terdapat pada sistem.

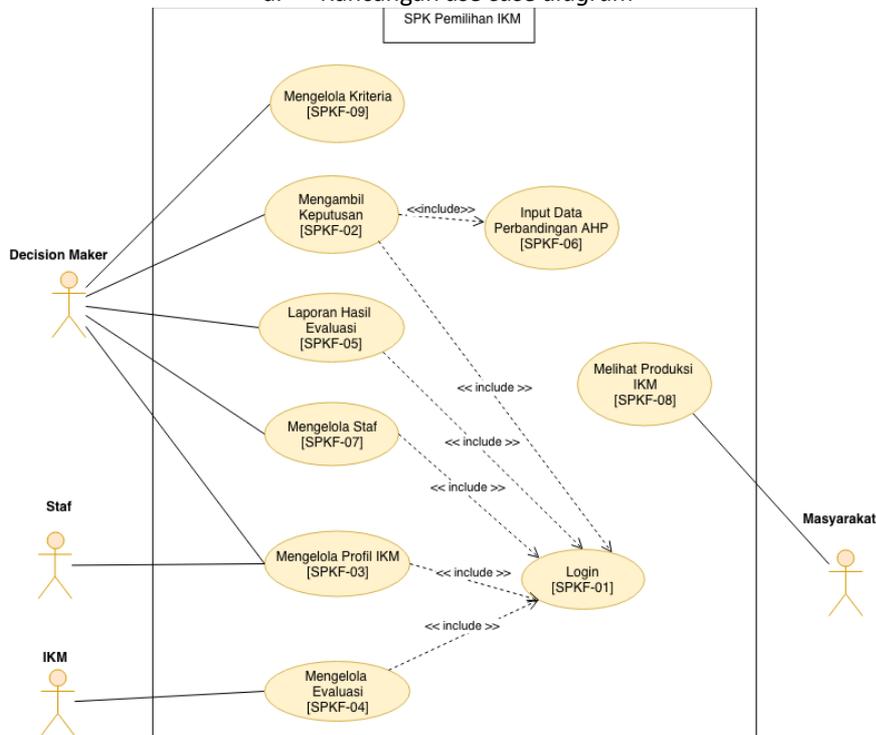
Tabel 9 Kebutuhan non fungsional

Kode Non Fungsional	Keterangan
SPKNF-01 <i>Usability</i>	Sistem memiliki rancangan antarmuka perangkat lunak yang user friendly
SPKNF-02 <i>Compatibility</i>	Menggunakan bahasa pemrograman dasar PHP untuk membuat program berbasis web sehingga aplikasi dapat diakses di mana saja dengan koneksi internet dan <i>browser</i>
SPKNF-03 <i>Security</i>	Sistem ini hanya dapat diakses oleh pengguna yang telah terdaftar dari pengguna admin, staf dan pelaku IKM, pengguna masyarakat hanya dapat melihat data produk IKM tanpa harus mendaftar terlebih dahulu.

2. Desain (Perancangan)

Pada fase perancangan dibuat beberapa rancangan yang meliputi: (a) Rancangan kebutuhan fungsional dengan menggunakan metode *Unified Modeling Language (UML)*; (b) Rancangan arsitektur perangkat lunak (c) Rancangan struktur data perangkat lunak menggunakan *Entity Relationship Diagram (ERD)*; (d) Rancangan struktur menu perangkat lunak, dan (e) Rancangan antarmuka sistem yang dirancang menggunakan aplikasi Balsamiq Mockup 3.

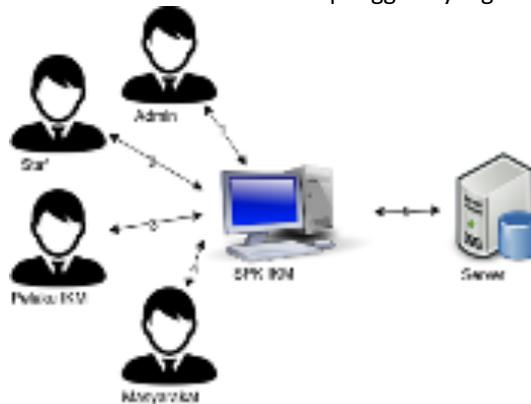
a. Rancangan use case diagram



Gambar 3: use case diagram

b. Rancangan Arsitektur Perangkat Lunak

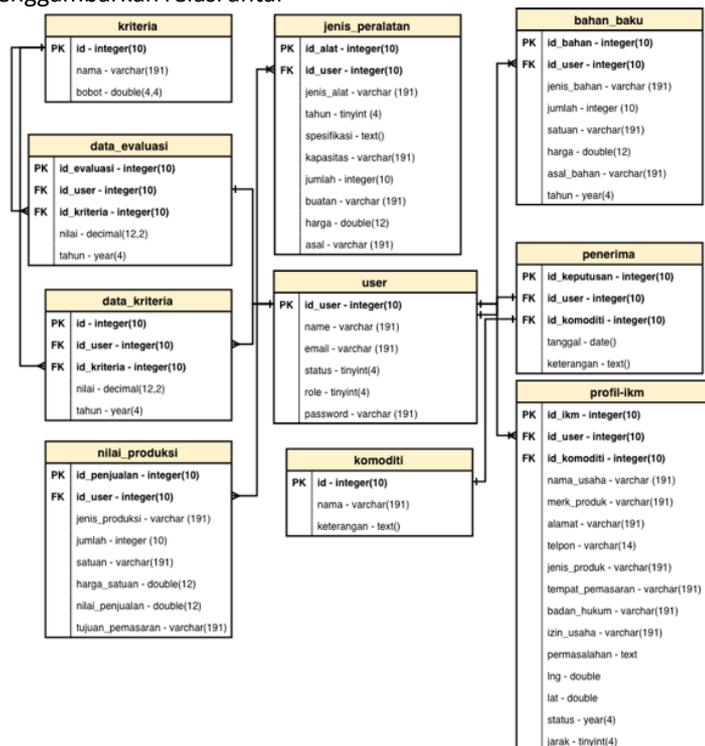
Rancangan arsitektur perangkat lunak menggambarkan arsitektur serta peran pengguna yang terdapat dalam perangkat lunak.



Gambar 4: Arsitektur perangkat lunak

c. Rancangan Struktur Data Perangkat Lunak
 Pada rancangan relasi antar tabel menggunakan metode ERD dalam menggambarkan relasi antar

tabel yang akan digunakan sebagai acuan untuk membuat rancangan relasi antar tabel.



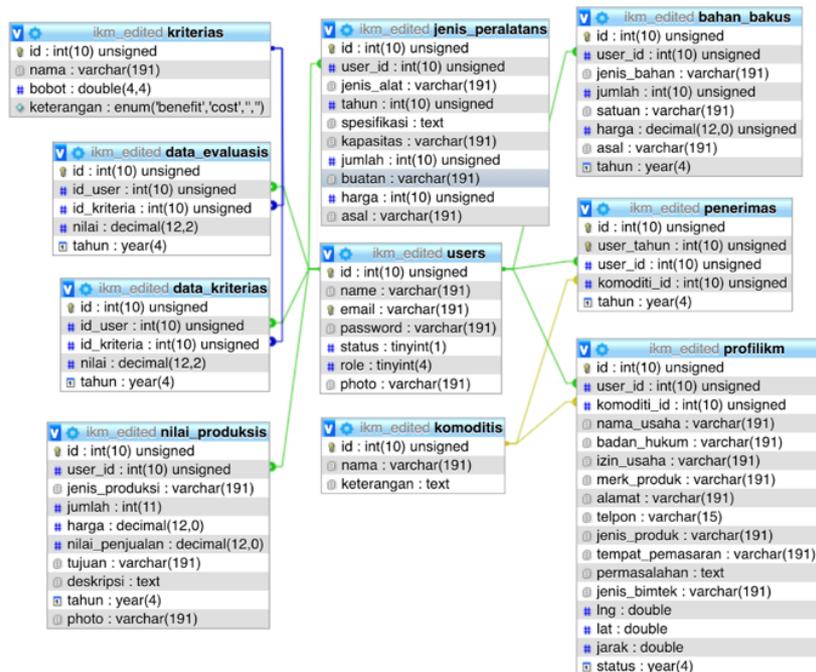
Gambar 5: Rancangan Struktur Data

3. Coding (implementasi)

Pada fase ini dilakukan penerapan rancangan-rancangan pada fase perancangan sehingga membentuk sebuah produk berupa perangkat lunak sistem pendukung keputusan pemberian bantuan bimtek kepada pelaku IKM.

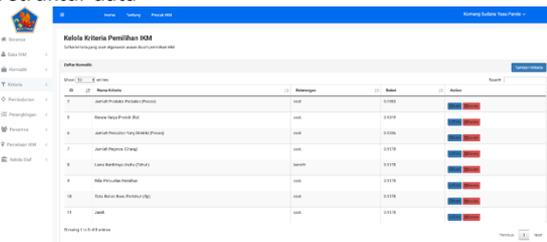
a. Implementasi Struktur Data

Tabel-tabel yang diimplementasikan kemudian direlasikan sesuai dengan hubungan masing-masing data dalam tabel.

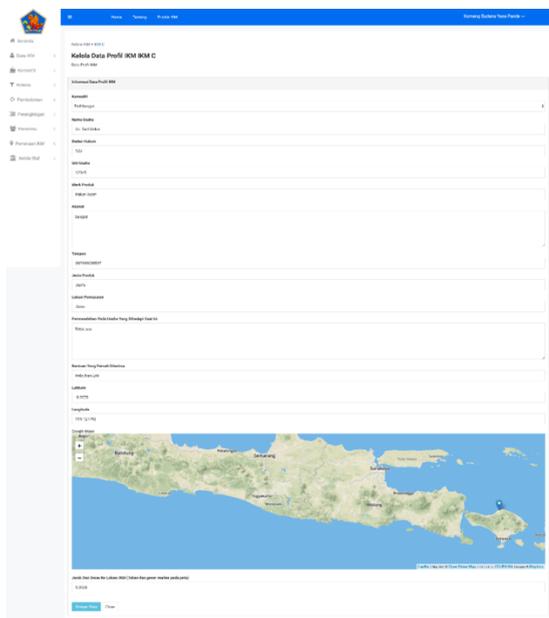


Gambar 6: Implementasi struktur data

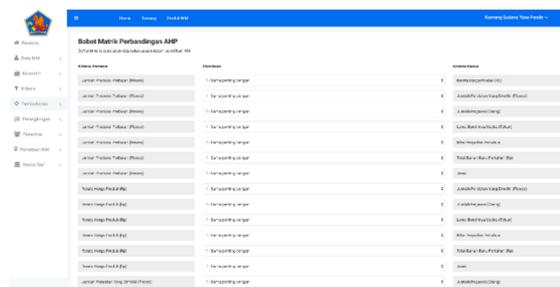
a. Implementasi Antarmuka Perangkat Lunak
 Implementasi antar muka perangkat lunak Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Pemberian Bantuan Bimtek Kepada Industri Kecil dan Menengah (IKM) di Kabupaten Buleleng diimplementasikan dalam halaman-halaman pada web.



Gambar 8: Implementasi antarmuka kelola kriteria



Gambar 7: Implementasi antarmuka profil IKM



Gambar 9: implementasi antarmuka pembobotan

perangkingan secara manual yang telah dilakukan sebelumnya dengan hasil perangkingan yang dilakukan oleh sistem. Berdasarkan pengujian akurasi yang telah dilakukan, didapatkan hasil yakni dari 15 pengujian terdapat 13 pengujian yang sesuai dan 2 pengujian yang tidak sesuai. Maka dapat dihitung tingkat akurasi perangkat lunak (A) dengan rumus:

$$A = \frac{\text{skor berhasil}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

$$A = \frac{13}{15} \times 100 = 86,67\%$$

Hasil pengujian yang didapatkan sudah sesuai dengan yang diharapkan yang mencapai tingkat akurasi 86,67% sehingga perangkat lunak ini sudah layak digunakan di Dinas Perdagangan dan Perindustrian Kabupaten Buleleng.

d. Pengujian respon pengguna

Pengujian respon pengguna dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui respon dari masing-masing *role* setelah pengguna menggunakan sistem pendukung keputusan yang telah dikembangkan. Pelaksanaan pengujian respon pengguna dilakukan kepada pengguna yang dapat mengakses perangkat lunak yakni staf yang ada di Dinas Perdagangan dan Perindustrian Kabupaten Buleleng, pelaku IKM di Kabupaten Buleleng, dan masyarakat umum. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana jalannya perangkat lunak setelah diimplementasikan di Dinas Perdagangan dan Perindustrian Kabupaten Buleleng. Berikut merupakan hasil uji respon dari masing-masing pengguna:

- 1) Uji respon yang dilakukan kepada pengguna admin yang juga sebagai pengambil keputusan memiliki persentase hasil sebesar 92,8% yang berada dalam rentangan sangat baik.

$$F = \frac{\text{total skor}}{(\text{skor tertinggi} \times n)} \times 100$$

$$F = \frac{52}{56} \times 100 = 92,8\%$$

- 2) Uji respon yang dilakukan kepada pengguna staf yang dapat melakukan input data profil IKM pada perangkat lunak dengan jumlah responden 2 orang memiliki persentase hasil sebesar 93,7% yang berada dalam rentangan sangat baik.

$$F = \frac{\text{total skor}}{(\text{skor tertinggi} \times n)} \times 100$$

$$F = \frac{75}{80} \times 100 = 93,7\%$$

- 3) Uji respon yang dilakukan kepada pengguna IKM yang dapat melakukan input data evaluasi IKM pada perangkat lunak dengan jumlah responden 10 orang memiliki persentase hasil sebesar 91,0% yang berada dalam rentangan sangat baik

$$F = \frac{\text{total skor}}{(\text{skor tertinggi} \times n)} \times 100$$

$$F = \frac{364}{400} \times 100 = 91,0\%$$

- 4) Uji respon yang dilakukan kepada pengguna masyarakat umum yang dapat melihat data produk IKM pada perangkat lunak dengan jumlah responden 20 orang memiliki persentase hasil sebesar 91,8% yang berada dalam rentangan sangat baik.

$$F = \frac{\text{total skor}}{(\text{skor tertinggi} \times n)} \times 100$$

$$F = \frac{364}{400} \times 100 = 91,0\%$$

4.2 Pembahasan

Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Pemberian Bantuan Bimtek Kepada Industri Kecil dan Menengah (IKM) Dengan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Simple Additive Weighting* (SAW) menggunakan model *waterfall*. Pada model *waterfall* terdiri dari (a) fase analisis yang terdiri dari 3 analisis yakni analisis masalah, analisis simulasi perhitungan metode AHP dan SAW, dan analisis kebutuhan sistem; (b) fase perancangan yang terdiri dari rancangan kebutuhan fungsional, rancangan arsitektur perangkat lunak, rancangan struktur data, rancangan menu, dan rancangan antarmuka perangkat lunak; (c) fase implementasi yang terdiri dari implementasi perangkat lunak, implementasi arsitektur perangkat lunak, implementasi struktur data, dan implementasi antar muka perangkat lunak; (d) fase pengujian yang terdiri dari pengujian fungsional perangkat lunak dengan hasil pengujian perangkat lunak berjalan dengan baik, pengujian kesesuaian proses dan keluaran yang mencapai keberhasilan 100%, pengujian algoritma perangkat lunak dengan hasil berjalan dengan baik, pengujian akurasi dengan tingkat akurasi 100% dan pengujian respon pengguna mulai dari pengguna admin, staf, pelaku IKM serta masyarakat umum yang memiliki rerata persentase 92,3% yang berada dalam rentangan sangat baik.

Pada pengujian akurasi dilakukan dengan membandingkan hasil perangkingan

sebelumnya yang telah dilakukan dengan hasil perbandingan yang dihasilkan di perangkat lunak. Pengujian akurasi melibatkan data tiga buah komoditi yakni komoditi pengerajin aluminium, komoditi tempe tahu, dan komoditi pengerajin tenun ikat. Masing-masing komoditi terdapat lima pelaku IKM sehingga total pengujian akurasi melibatkan lima belas data pelaku IKM. Hasil pengujian yang didapatkan sudah sesuai dengan yang diharapkan yang mencapai tingkat akurasi 86,67% dimana terdapat dua data IKM dari satu komoditi yang tidak sesuai dengan perbandingan yang dilakukan oleh sistem selain dari itu seluruh perbandingan sesuai dengan perbandingan yang telah dilakukan oleh dinas. Dua data IKM yang tidak sesuai dengan perbandingan di sistem memiliki selisih penilaian perbandingan yang sangat kecil yakni 0,005. Artinya jarak rekomendasi antar kedua pelaku IKM sangat berdekatan sehingga dalam perbandingan secara konvensional dimungkinkan terjadi kesalahan ranking antar kedua data pelaku IKM tersebut.

5. SIMPULAN

Dari analisis, perancangan, implementasi dan pengujian perangkat lunak yang telah dilakukan, terdapat beberapa kesimpulan yang diperoleh diantaranya:

- 1) Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas IKM Dalam Menerima Bantuan Bimtek telah berhasil dilakukan dilihat dari uji *blackbox* dengan hasil kesesuaian input dan proses yang sangat baik, dan uji *whitebox* perangkat lunak dengan hasil kesesuaian algoritma mencapai 100%.
- 2) Hasil uji akurasi yang dilakukan pada 3 komoditi dengan masing-masing 5 pelaku IKM yakni komoditi pengerajin aluminium, pengerajin tenun ikat dan industri tempe tahu menghasilkan tingkat akurasi mencapai 86,67% artinya sistem pendukung keputusan ini dapat digunakan dengan baik.
- 3) Dari pengujian respon pengguna didapatkan hasil yang sangat baik dilihat dari respon masing-masing pengguna yakni pengguna admin dengan persentase respon pengguna sebesar 92,8% yang berada dalam rentangan sangat baik, pengguna staf dengan persentase respon pengguna sebesar 93,7% yang berada dalam rentangan sangat baik, pengguna pelaku IKM dengan persentase

respon pengguna sebesar 91,0% yang berada dalam rentangan sangat baik, dan pengguna masyarakat umum dengan persentase respon pengguna sebesar 91,8% yang berada dalam rentangan sangat baik.

Untuk pengembangan penelitian di masa mendatang, penulis menyarankan beberapa hal antara lain:

- 1) Pengembangan selanjutnya dimungkinkan untuk menggunakan metode sistem pendukung keputusan berbasis perbandingan lainnya untuk membandingkan hasil perbandingan yang didapat sehingga dapat ditemukan metode perbandingan yang paling tepat dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi untuk kasus pemilihan penentuan pemberian bimtek kepada IKM.
- 2) Dalam pencarian nilai bobot dengan menggunakan metode AHP, ketika nilai konsistensi lebih besar dari 0,1 maka input matrik perbandingan harus diulang. Untuk menghindari hal tersebut, dalam penelitian selanjutnya penulis menyarankan untuk menggunakan teknik iterasi yang dijabarkan dalam jurnal yang ditulis oleh Astradanta dan kawan-kawan[2].
- 3) Pada uji respon pengguna, disarankan untuk melalui uji ahli isi untuk butir responden yang akan digunakan sehingga para responden dapat lebih mudah memahami isi dari uji respon yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rosidharta, B. "Sistem Pendukung Keputusan Kemitraan Kepemilikan Armada Taksi Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process Studi Kasus Pada Koperasi Taksi Indonesia" *Universitas Widyatama Bandung*, 2017.
- [2] Santika, Putu Praba, and I. Putu Susila Handika. "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Karyawan Dengan Metode Ahp Topsis (Studi Kasus: PT. Global Retailindo Pratama)." *SINTECH (Science and Information Technology) Journal* 2.1 (2019): 1-9.
- [3] Resti, Nalsa Cintya. "Penerapan Metode Simple Additive Weighting (SAW) pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi untuk Cabang Baru Toko Pakan UD. Indo Multi Fish." *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem*

- Informasi* 1.2 (2017): 102-107.
- [4] Pangestu, Widi Ayu, Riki Renaldo, and Noca Yolanda Sari. "Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Tataletak Perkantoran Polres Pesawaran Dengan Metode Simple Additive Weighting." *Jurnal TAM (Technology Acceptance Model)* 6 (2017): 60-65.
- [5] Putra, S. A., Hidayat, N., & Muflikhah, L. "Rekomendasi Pemilihan Properti Kota Malang Menggunakan Metode AHP-SAW" *Jurnal Pengembangan Teknologi Dan Ilmu Komputer*, vol. 1 no. 10, pp. 1201–1209, 2017.
- [6] Azis, Muhamad Malik Abdul, Rohmat Taufiq, and Angga Aditya Permana. "Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Warga Miskin Dengan Metodologi Ahp Di Kecamatan Sepatan Kabupaten Tangerang." *JIKA (Jurnal Informatika)* 3.1 (2019).
- [7] Menteri Perindustrian Republik Indonesia. "Besaran Jumlah Tenaga Kerja Dan Nilai Investasi Untuk Klasifikasi Usaha Industri" *Republik Indonesia*, 2016.
- [8] Turban , Efraim & Aronson, J. E. (2001). "Decision Support Systems and Intelligent Systems". (6th ed.). Prentice Hall: Upper Saddle River, NJ.
- [9] P. Praba Santika, P. Susila Handika, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Karyawan Dengan Metode AHP Topsis (Studi Kasus: PT. Global Retailindo Pratama)" *Jurnal SINTECH*, vol. 1 no 1, pp. 1-9, 2018.
- [10] Hartanto, Andry, and Rini Agustina. "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Guru Terfavorit Dengan Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)." *Semnas SENASTEK Unikama 2019 2* (2019).
- [11] Kusumadewi, S., & Dkk. "Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM)". *Yogyakarta: Graha Ilmu*, 2006.